DER SCHLÜSSEL ZUM WELTGESCHEHEN

1927 3. Jahrgang Heft 5

ZEITSPIEGEL

Nichts ist bezeichnender im Kampf um die Welteislehre, als daß ihr seitens einseitig orientierter Fachwissenschaft geringschätzend mit dem Einwurf begegnet wird, ihren Resonanzboden ja eigentlich nur in Schichten kritikloser Volksmassen zu besitzen. Offenbar hat der Durchschnittswissenschaftler kein Gefühl dafür, daß „jeder produktive Geist zunächst vom Volke gefühlsmäßig verstanden wird. Die Kraft des Triebes, die Inbrunst der Überzeugung wirkt unmittelbar, der Wille, das Ethos, das im Denker so gut wie im Künstler stecken muß, wird vom Lebenswillen des Volkes begriffen".

Der Urquell des soeben gekennzeichneten Einwurfs mag wohl darin liegen, daß „die Akademie aus jedem, der sie besucht, sofern er einigermaßen klug und fleißig ist, einen Akademiker macht, nur für Menschen, welche mit den echten Problemen ihres eigenen Ichs ringen, für dieses Ringen überhaupt, auf den Hochschulen häufig kein Verständnis mehr besteht". Und aus Ermangelung eines solchen Verständnisses bleibt jenen Neunmalweisen vorbehalten, daß „der große Einzelne mit einem dunklen Drang von so großer Gewalt beginnt, daß er vorhandene Formen schon im Anfang nicht mehr erfüllen kann. Die Berufung zum Geiste ist dann entschieden, wenn dieser Drang so übermächtig geworden ist, daß dem Träger bewußt wird, die innere Stimme sei eine höhere Stimme als das äußere Gesetz. In diesem Augenblick durchbricht er alle Schranken und steht gegenüber dem Problem des Lebens allein. Eine Riesenkraft gehört dazu, dieses Allein ertragen zu können, im Sinne aller anderer schuldig zu sein". So wird uns Hörbiger zum Prototyp dafür, daß es „in der Natur eine Kausalität außerhalb der Gesetze gibt, aus der Freiheit, aus der Produktivität des Denkens, aus dem dunklen Drange des Lebens heraus". Wer allerdings wie diese geringschätzig wertenden Allzuklugen „nichts versteht vom dunklen Drang der Seele, wer nie versuchte, auf ungebahntem Wege zum Letzten zu gelangen, der hat kein Recht, als Ver-

treter einer Idee, als Vertreter eines geistigen Berufes, vor seinem Volke zu stehen".

Eingeengt im Spezialismus, unberührt vom Ringen mit der Problematik und dem Seelenkampf, ist sein handwerksmäßiges Tun und Handeln nichts anderes „als geschickte Aneignung des vorhandenen Materials und strikte Anlehnung an die jeweilig Lehrenden". Er ist mit anderen Worten nichts anderes als ein bemitleidenswertes Opfer jener „rationalistischen Periode, die nicht bemerkt, daß ihre Ratio kurzsichtig und ihre Ethik materialistisch werden mußte". Seine wissenschaftliche Wertung wird ständig mathematisch ungenial sein, denn nur ein Genie „erlebt von der Erkenntnis vom Wesen des unmittelbar Wirklichen her leidenschaftlich und notwendig die Mathematik als das unmittelbar Unwirkliche" und wird allenfalls Verständnis dafür haben, „die intuitiv erfaßte organische Wahrheit, die unmittelbare Erkenntnis vom Wesen des Wirklichen mit der Welt der Mathematik in eine gemeinsame Einheit zu verschmelzen".

Der Philosoph, den wir hier in Zitaten sprechen ließen, hat in seltener Schärfe und außergewöhnlicher Klarheit den Geist der Zeit gekennzeichnet; eine Zeit, in der Einstein das Wesen von Raum und Zeit in der Physik umkämpft, Bergson das Wesen der Zeit aus dem Problem der menschlichen Seele schöpft, Spengler den Sinn des Werdens und Vergehens der Kulturen zu deuten sich bemüht oder Keyserling an die Frage der metaphysischen Einstellung des einzelnen Menschendaseins rührt; eine Zeit schließlich mit dem kritischen Zustand der Naturwissenschaft, hinter dem riesenhafte Aufgaben lauern, bestehend in dem Nachweis, daß sowohl der Verstand in seinen Gesetzen als auch die Naturgesetze veränderlich sein können. Der menschliche Verstand sollte begreifen, „daß alles Geformte und damit alles, was es gibt, aus dem G l e i c h g e w i c h t z w e i e r f o r m b i l d e n d e r P r i n z i p i e n geformt ist"....„Wir stehen entweder am Ende oder vor grundsätzlich neuen, nur höchster Genialität erschließbaren Aufgaben".

Die Hindernisse, die aber derartigen Aufgaben im Wege stehen und für die der ganze Kampf um die Welteislehre das sinnreichste Beispiel liefert, hat unser Gewährsmann vielleicht am treffendsten in jenen Ausführungen über die von der forschenden Wissenschaft höchst eigenartig festgestellten Grenzwerte gekennzeichnet. „Der Verstand zeigt eine eigenartige Erscheinung, die als Hysteresis, als Nachbleiben des Verstandes bezeichnet sein mag. Er neigt dazu, in bestimmten Bahnen zu verharren und dies nicht zu merken, sogar einen erheblichen Widerstand zu leisten, wenn etwa von einem vorausschauenden Geist gefordert wird, daß er den ihm eigentümlichen Konservatismus verleugnen soll. Es hat sich das wiederholt in der Geschichte der Wissenschaft gezeigt, nicht nur in dem leidenschaftlichen Widerstand gegen alle religiösen Reformer und geistigen Aufklärer, welche sich gegen den im Gemüt liegenden Konservativismus des

Menschen wandten, sondern auch bei ganz nüchternen, leidenschaftslosen wissenschaftlichen Feststellungen. In dieser Hysteresis des Verstandes — in vielen Fällen könnte man einfacher von einer Schwerfälligkeit sprechen — liegt die Erklärung, warum die einfachsten und grundlegendsten Gedanken der Wissenschaft bei ihrem Entstehen mit einem so furchtbaren Widerstande zu rechnen hatten. Es sei hier erinnert an die jahrzehntelange Ablehnung der Avogadroschen Regel, die heute der Grundstein des Lehrgebäudes der theoretischen Chemie ist, und auch an die Ablehnung, die Robert Mayer, als er für den wichtigsten Grundsatz unserer Naturwissenschaft überhaupt um Anerkennung rang, zur Verzweiflung trieb. Die auffallende Einfachheit fast aller genialen Gedanken nützt gegenüber den Fachleuten nicht das mindeste. Sie pflegen gegen eine angebotene geniale Lösung großer Schwierigkeiten gerade deshalb so skeptisch zu sein, weil ihnen die genialen Lösungen wegen ihrer Einfachheit verdächtig sind. Trotzdem bedeutet jeder geniale Fortschritt eine Vereinfachung der Grundlagen des Denkens und damit eine neue Basis für die Entwicklung. Die Entwicklung menschlicher Denkgeschichte scheint dadurch charakterisiert zu sein, daß auf einfacher Basis von vielen Köpfen ins Spezielle gedacht wird, daß dadurch eine große Anzahl komplizierter Denkgebilde entsteht und mit ihnen eine Art babylonischer Sprachverwirrung, bis dann plötzlich ein neues Genie gegen den geschlossenen Widerstand sämtlicher Fachleute zwischen dem Gewirr der Komplikationen eine neue, verbindende Einheit sieht und in dieser eine neue Grundlage des Denkens und den Anfang einer neuen Epoche schafft. So ist auch die jetzige Zeit wieder dadurch charakterisiert, daß in die ungeheure Vielgestaltigkeit der Kulturgebiete durch Intuition eine neue, verbindende Basis hineingetragen werden muß, damit der Anfang einer neuen, weitergreifenden Entwicklung gegeben wird." Mit einer gewissen Selbstverständlichkeit mögen oft gerade jene die vorstehenden Worte hinnehmen, auf die sie gemünzt sind. Gehört es doch zu den Erscheinungen der Kultur, daß das Geltungsbedürfnis vieler Durchschnittskönner und Mitläufer ihnen ein vermeintliches Anrecht auf eigene Genialität vorspiegelt.

Unser Gewährsmann Werner Kuntz, dessen Zitate wir seinem trefflichen Werke „Vor den Toren der neuen Zeit" (bei Felix Meiner, Leipzig 1926) entnommen, ist bescheiden genug, sein Werk mehr als eine Darstellung der Probleme, denn eine Lösung aufgefaßt zu wünschen. Und gerade hierauf beruht der ungewöhnlich bedeutsame Wert dieses Werkes. Es will den ringenden Kräften dieser Zeit, die dem Verfasser z. T. unbekannt sind, „brüderlich die Hand reichen," denn „vor uns liegt geistiges Neuland oder nichts"! Es erscheint deshalb notwendig, „auf freier Basis die freien, suchenden Geister der Zeit zu sammeln und zu veranlassen, das Beste und Tiefste ihrer Ergebnisse

zu vergleichen". Wenn schon „ein Riesenmaß von Intuition" dazu gehört, das Problem so zu formulieren, daß seine Lösung als entscheidende Hilfe in die augenblickliche Stagnation unserer Entwicklung eingreifen kann, so ist für unser Gefühl diese Formulierung gerade durch Hörbiger bestätigt worden. Er ist es ja, der uns zeigt, daß nur „die eigentümliche Struktur eines allumfassenden Gedankens den ganzen Kosmos unter einem Gesichtspunkt zu sehen" vermag. Er ist es, der den Architekten stellt, nach dem die Seele der Zeit schreit. Und er ist es wiederum, der „losgelöst von allen Rücksichten, nur aus der Echtheit des eigenen Müssens heraus lebt und schafft" und deshalb im Sinne Keyserlings in jedem Falle das Weltall hinter sich hat. Wenn es sich darum handelt, das formale Gesetz zu finden, daß sich in allen Äußerungen schaffende Kultur wiederfindet und das die rein geistigen Disziplinen der menschlichen Kultur mit den zivilisatorischen der Technik, der Wirtschaft und der Organisation verbindet, so ist Hörbiger bereits der Entdecker dieses Gesetzes geworden.

Der Weltbegriff, den seine Lehre einschließt, wird der Angelpunkt einer neuen Kultur werden und weit weniger etwa der an eine neue Raumvorstellung knüpfende Weltbegriff Einsteins, darin der unendliche Weltraum des Kopernikus zu einem zwar unbegrenzten, doch endlichen Raum gewandelt erscheint. Seit Kopernikus ist eine schöpferische Pause verflossen, die die Menschheit brauchte, um nunmehr auf wesentlich anderer Basis formen zu können. Und vor Kopernikus lag eine ebensolche Pause, die begann, als die apollinische Kultur der Selbstbeherrschung, der Räumlichkeit und der Grenzen hinweggefegt wurde von dem dionysischen Drang eines unklaren, in unendliche Weiten strebenden Lebensgefühls.

Kuntz kennt offenbar bislang nicht die Welteislehre. Wenn schon sein Werk hervorragend geeignet ist, allen Fragenden und Suchenden unserer Zeit die Berechtigung dieses Suchens darzutun, wenn die bisherigen Erfahrungen des glazialkosmogonischen Kampfes fast jedem Kapitel ein konkretes Beispiel liefern könnten, so wird hier doch wieder an Dinge gerührt, die in einzigartiger Parallelität an Forderungen der Welteislehre knüpfen. Nicht zu Unrecht wird beispielsweise über Thales von Milet gesagt (der bekanntermaßen ja dem Wasser eine ganz hervorragende Rolle im gesamten Weltgeschehen zuzubilligen neigte), daß er „bei diesem dunklen märchenhaften Ahnen vielleicht eine Problematik von größerer Tiefe erfaßte, als die Menschheit sich bis heute im allgemeinen vor Augen geführt hat". Nicht nur das unzerteilte Wasser als Verbindung, sondern auch seine Teile Sauerstoff und insbesondere Wasserstoff gewinnen in der Natur eine hervorragend einzigartige Bedeutung. Zerlegt man schließlich Wasser in die Gruppen OH und H, so ist das Atom H auf der einen, die Gruppe OH auf der anderen Seite die bezeichnendste Eigentümlichkeit der wichtigsten aktiven Reaktionen der Chemie. Verbindet sich eine Säure mit

einer Base, so pflegen Wasserstoff-atome von der einen Seite und die Gruppe OH von der anderen Seite bei freiwerdender Wärme zu Wasser zusammenzutreten. Nach Austritt des Wassers vereinigen sich die übrigen Atome zu verschiedenartigen Verbindungen. „Es ist, als stecke in den Atomen der Chemie schon die Zweigeschlechtigkeit der Natur, daran kenntlich, ob das betreffende Atom säurebildend oder basenbildend ist, d. h. ob es sich mit einem auswechselbaren Wassenstoffatom als Säure oder mit einer auswechselbaren OH-Gruppe als Base darstellen läßt. Die Verbindung von Säuren mit Basen zu Salzen kann als die grundlegende chemische Umformung angesehen werden und die dabei eintretende Verbindung von Wasserstoff auf der einen mit OH auf der andern Seite als die stets nebenher laufende, charakteristische zweite Reaktion. Die Gruppen H und OH, die Teile, in welche Wasser zerfallen kann, sind also die Exponenten der Zweigeschlechtigkeit der Atome und vielleicht der chemischen Umwandlung an und für sich. Diese Betrachtung ist eingefügt zur Begründung der Behauptung des alten Thales, daß das Wasser aller Dinge Ursprung sei und zugleich das letzte Ziel aller Umsetzungen und Veränderungen der Materie, zur Neuaufstellung einer uralten Intuition als modernes Problem." (!)

Doch hören wir weiter. Der Begriff der Substanz bzw. der Materie wird dem Begriff eines homogenen Etwas, eines erfüllten Kontinuums gleichgesetzt, wobei insbesondere das Wasser den Eindruck eines erfüllten, aber gestaltlosen Kontinuums bietet. „Seine leichte und vor Augen liegende Überführbarkeit sowohl in den festen als auch in den gasförmigen Zustand ist eine Parallele zu der nahen Verwandtschaft, in der die Substanz zur Form einerseits, zum Raum anderseits steht. Es geben also die drei Aggregatzustände die Grundelemente des Denkens, die Form, den Raum und die Materie. Sie geben, wenn wir mit Schopenhauer sprechen, die Grundzüge der Spezifikation und Homogeneität, wobei alles Formale Spezifikation ist und das übrige entweder seiende Homogeneität gleich Substanz oder nichtseiende Homogeneität gleich Raum. Zugleich steckt in den Aggregatzuständen das Prinzip der ersten Antinomie Kants. Der gasförmige Aggregatzustand dürfte Träger des Raumbegriffs und der Unendlichkeit sein, der feste Aggregatzustand Träger des Formprinzips und der Endlichkeit. In der Flüssigkeit aber, besonders im Wesen des Wassers und des Meeres, liegt eine Vereinigung von Endlichkeit und Unendlichkeit, ein Grenzzustand zwischen Form und Raum und zugleich ein Urbegriff der Substanz anschaulich verborgen." Mit dieser Erkenntnis möchte Kunz den alten Thales grüßen, wiewohl daraus gerade jene, wenn auch noch klarer zu umschreibende Kardinalformel uns entgegenleuchtet, auf die ein Philosoph die Hörbigersche Welteislehre scharf umrissen bringen könnte! Wasser, das den Weltraum, das Unendliche in Gestalt seines H-Anteils er-

füllen dürfte, das im Zustand des Eises formgeprägt durch das Weltall wandert und das im Grenzzustand labiler Beweglichkeit als Flutentanz das Schicksal eines Planeten erfüllt oder explosionsartig in den Weltraum gestoßen, sich gerade wieder dem Aggregatzustand des Eises anbequemt! Eine uralte, wenn auch mehr oder minder modifizierte Intuition, würde dann weniger das freundlichst angebotene moderne Problem, sondern im Sinne der Welteislehre eben schon die Lösung dieses Problems aufzeigen.

Wir müssen es hier füglich unterlassen, weitere Parallelen anzuführen. Jedem, der mit uns geht, sei das tiefdurchdachte, im Stil oft ergreifend schöne, in der Polemik sachlich abgeklärte Werk von Werner Kuntz empfohlen, das über das Problem der offenen und negativen Formen, über Materie, Raum und Zeit, die Bipolarität der Anschauungsformen usw. in überraschend kluger Objektivität auszusagen weiß. Er wird verstehen können, daß „lebendig und erschütternd nur das ist, was neu erkämpft wird", daß die ganze Ratio sonderlich unserer wissenschaftlichen Suprematie „nichts weiter als ein geistiger Mechanismus ist", der zum größten Teil „die Todesstarrheit der hinter uns liegenden Entwicklung noch nicht abstreifen" und einem scheinbar festgefügten Hochbau unseres Wissens allenfalls nur noch Flickwerk zugestehen möchte, der verkennt, daß wir nicht auf einem Gipfel stehen, sondern um einen neuen Gipfel ringen, und der es sich schließlich (wie immer wiederkehrend) angelegen sein läßt, den Führer zu diesem neuen Gipfel mit dem ganzen Aufwand äußerlicher Schein- und Machtmittel zu bekämpfen.

Doch es schadet auf die Dauer nichts, denn dieser geistige Mechanismus ist das Produkt einer rationalisierten Kultur, einer schon verwirklichten Epoche der Menschheitsgeschichte, darin in mittelbarster Zukunft kein Platz mehr sein wird für kosmisch wandernde Gasbälle und Gasnebel, für Venusvegetation und Marssandwüste, für mineralische Mondglasuren und absolute Weltraumleere, für Mondabwanderung und geologisch ständiges Gleichgeschehen, für Wetterkatastrophen, die ausschließlich die Erde zeitigt, oder für Sonnenflecken, die nichts anderes als Elektronen speien! Bm.

DR. G. L. GIEHM / DIE GRUNDLAGEN DER MODERNEN NATURWISSENSCHAFT

Der Welteislehre wird vielfach zum Vorwurf gemacht, daß sie aus falschen Voraussetzungen richtige Schlüsse zöge. Einigen zaghaften Gemütern erscheint die innere Konsequenz dieser Lehre als ein besonders wirksames Argument ihrer Unhaltbarkeit. Denn, so heißt es, die Voraussetzungen sind falsch, weil die Folgerichtigkeit so groß ist und mahnt an „Krankhaftes". Diese gefühlsmäßigen Erwägungen könnten wir als „psychologisches" Vorurteil bezeich-

nen. Weit verbreitet ist das „kosmologische" Vorurteil, welches etwa so lautet: Alles, was im Kosmos geschieht, ist gar nicht zu untersuchen, es ist eigentlich bloß subjektiv. Vorurteile sind aber hartnäckige Gegner, weil sie jenseits von Diskussion und Überzeugung liegen. Doch das nebenbei.

Die exakte Naturwissenschaft gibt vor, voraussetzungslos zu arbeiten. Wir wollen untersuchen, inwieweit dies zutrifft. Bei dem wirren Durcheinander von Ansichten und Meinungen, die sich auf dem Gebiet der modernen Naturwissenschaften finden, scheint uns die Frage nach ihren Grundlagen angebracht zu sein. Den mathematischen Naturwissenschaften, zu denen Physik, Chemie und Astronomie gehören, stellt man die beschreibenden Naturwissenschaften gegenüber, zu welchen man die biologischen Wissenschaften, die Botanik, Zoologie, Anatomie, Mineralogie usf. rechnet. Wir wollen uns zuerst mit den exakten oder mathematischen Naturwissenschaften beschäftigen. Betrachten wir die Entwicklung dieser exakten Wissenschaften, so lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, deren Abgrenzung mit dem Auftreten G a l i l e i s zusammenfällt. Wir könnten sie — die Epochen der „qualitativen" und „quantitativen" Naturwissenschaften bezeichnen. In der Antike und im Mittelalter fragte man nach dem eigentlichen „Wesen" der Dinge, stellte Grundqualitäten auf, konstruierte einfache Elemente, die zur Erklärung von Naturvorgängen benutzt wurden. Aristoteles forderte z. B., daß die „Körper und ihre Eigenschaften aus den realen Grundqualitäten und ihrer Wechselwirkung zu verstehen seien". Im Mittelalter hemmte die Vorherrschaft der Kirche die Entwicklung der Naturwissenschaften. Statt Beobachtungen zu sammeln, wurden Aristotelische Schriften kommentiert.

Erst bei P a r a c e l s u s, A g r i p p a v o n N e t t e s h e i m, C a r d a n u s, T e l e s i u s und P a t r i z z i kündigt sich schüchtern das Morgenrot selbständigen Denkens und ein Suchen nach neuen Wegen der Forschung an. Diesen genannten Denkern ist gemeinsam, daß sie unsystematisch Erfahrungstatsachen sammelten, was im Vergleich zu früher schon einen Fortschritt bedeutete. Aber noch F r a n c i s B a c o n v o n V e r u l a m konnte nicht das philosophische Vermächtnis der Jahrhunderte — jenes Suchen nach „Qualitäten" der Dinge, abstreifen. Statt die Äußerungsweise z. B. der Wärme zu untersuchen, definierte er mittels seiner drei Tafeln (in welche er die Anwesenheit, die Abwesenheit und den Grad der Eigenschaft eines Körpers eintrug), die Wärme als „eine ausdehnende, gehemmte, durch die kleineren Teile strebende Bewegung". Die Grundlegung der mathematischen Naturwissenschaft vollzog erst G a l i l e i. Neben schöpferischen Leistungen auf dem Gebiet der Astronomie, Physik und Mathematik verband sich bei ihm das philosophische Bewußtsein eines völlig neuen Wissenschaftsideals, das er im Kampfe gegen die Aristoteliker seiner Zeit und die Kirche verteidigte. Nach G a l i l e i ist Naturerkenntnis überhaupt nur als mathematische möglich. Das Buch der Natur ist in mathematischen Figuren (Quadraten, Kreisen, Ku-

geln, Triangeln usf.) geschrieben. Die Erkenntnis der Natur wird durch die resolutive Methode, nämlich durch die Auflösung der Erscheinungen in ihre Elemente und durch die kompositive Methode, — dem Aufbau der Erscheinungen aus diesen Elementen ermöglicht.

Damit ist zugleich die Theorie der **Induktion** gegeben, welche die Analysis und die durch sie festgestellte Abhängigkeit meßbarer Größen voneinander akzentuiert. Zum erstenmal wurden hier die Beziehungen zwischen den Erscheinungen rein quantitativ aufgefaßt und in mathematischen Symbolen dargestellt. Seitdem scheint der Fortschritt unaufhaltsam. Die **Galileische** Dynamik begründete die wahre Theorie der Bewegung, welche **Huygens** weiter entwickelte und von **Newton** in seiner Gravitationslehre zu einer Himmelsmechanik erweitert wurde.

Die Aufgabe der exakten Naturwissenschaft, besonders der Physik, präzisierte **Hertz** dahin, — „die gesamten Erscheinungen der Natur logisch und mathematisch auf möglichst wenige und einfachste Erscheinungen und Annahmen zurückzuführen. Sofern sie nicht aus den Erscheinungen abgelesen werden können, müssen die einfachsten Annahmen — konstruiert werden, sie stellen die Prinzipien einer Theorie dar und werden zunächst als Hypothesen, und wenn die Theorie sich bewährt hat, als Naturgesetze bezeichnet". Solche Naturgesetze sind z. B. das Newtonsche Gravitationsgesetz und das Trägheitsprinzip. Demnach scheint das Wesen der Naturwissenschaft dies zu sein: den Erscheinungen entsprechende Begriffe zuzuordnen, die als Konsequenzen rein logisch-mathematischer Natur aus einigen wenigen, einfachen und zweckmäßig konstruierten Grundbegriffen sich ableiten, und zwar in der Weise, daß der logische Zusammenhang des Begriffssystems mit dem naturgesetzlichen der Erscheinungen zusammenfällt. Naturgesetz nennen wir eben den mathematischen Ausdruck dieses Zusammenhangs.

In der Physik, Chemie und Astronomie ist eine Tendenz zum Zusammenschluß bemerkbar. Diesen Wissenschaften sind die Theorien von der Struktur der Materie gemeinsam. Die heutige Physik läßt nur noch zwei Naturkräfte gelten: Elektrizität und Gravitation. Für den Physiker hat sich die sinnfällige Materie in Zentren von elektrischen, magnetischen und gravitativen Kraftfeldern aufgelöst. Es ist bemerkenswert, daß der Substanzbegriff der alten Philosophen mit dem Begriff der „Materie" unserer Physiker zusammenfällt. Substanz (Usia) wird allgemein als der beherrschende „Träger" sinnlicher Merkmale aufgefaßt, so setzten ihn schon die alten ionischen Naturphilosophen aus. Die **Eleaten** nannten Substanz — das Sein, **Aristoteles** hingegen meinte damit das Einzelding (Materie + Form). Für die **Stoa** war es die qualitätslose Materie. **Descartes** bezeichnete als geschaffene Substanzen — Geist und Körper. Nach **Leibniz** ist die Substanz ein — Kraftwesen (être capable d'action). Für **Schopenhauer** sind Substanz und Materie

identische Begriffe. Auch in der modernen Naturwissenschaft fallen, wie es Schopenhauer schon lehrte, Materie und „Substanz" zusammen. Als die beiden Hauptformen der Substanz betrachtete Häckel — den Äther und die Masse, die er beide aus „einer ersten Arbeitsteilung des Stoffes entstehen läßt".

Die neuere Naturwissenschaft hingegen faßt die Substanz, ähnlich wie Leibniz als ein Kraftwesen auf, das aus der Wirkungsweise seiner beiden „Attribute" — Elektrizität und Gravitation erschlossen werden kann. Diese Substanz ist demnach Trägerin von jenen zwei „Qualitäten" — Elektrizität und Gravitation, deren eigentliches Wesen völlig unbekannt ist. Die Wirkungsweise dieser beiden Naturkräfte macht ein Medium denknotwendig, setzt es vielmehr voraus, das sich uns dann als Materie oder Substanz darstellt. Wir sehen hier, daß aus zwingender Logik — Metaphysik „geboren wird"; denn die Naturkräfte — Elektrizität und Gravitation sind als — Kräfte (= Energie) ebenso absolut metaphysische Wesen, wie die „Substanz", in der sie wirken. Hatte Häckel dem Substanzbegriff eine materialistische Färbung gegeben, so ist der Substanzbegriff der heutigen Naturwissenschaft als „energetisch" aufzufassen. Betrachten wir nun weiter die Atomtheorie.

Die Jonier, Eleaten und Heraklit entwickelten einseitig die Begriffe des Werdens und Seins zum Weltprinzip, damit schien jede wissenschaftliche Naturerklärung aufgehoben. In der Mitte des 5. Jahrhunderts v. Chr. unternahmen es Empedokles, Anaxagoras und Leukippos, die Erscheinungen „zu retten", indem sie das starre eleatische „Sein" gleichsam zerschlugen und eine Vielheit unvergänglicher kleiner Massenteilchen annahmen. Auf diese Weise gewannen sie die Voraussetzungen, welche ihnen gestatteten, den Wandel der Erscheinungen als Trennung und Verbindung jener Teilchen zu erklären. Vergehen und Entstehen gibt es nicht, alles ist Mischung und Austausch des Gemischten. Bald wächst ein einziges Sein aus Mehreren zusammen, bald scheidet es sich aus Einem, um Mehreres zu sein. Das Prinzip von der „Erhaltung des Stoffes" scheint hier schon Jahrhunderte vor Lavoisier vorweggenommen, vor allem durch Empedokles. Den Massenteilchen, welche eine Welterklärung ermöglichten, wurden von den genannten drei Philosophen verschiedene Namen beigelegt.

Empedokles nannte diese Teilchen Würzelchen (Ridsomata), die durch zwei entgegengesetzte Kräfte regiert werden, nämlich — Liebe und Haß. Der empedokleische Eros trägt kosmischen Charakter, er hält das Weltgebäude zusammen.

Anaxagoras bezeichnet die Masseteile — als Keime, Samen (Spermata), die durch einen besonderen Kraftstoff, den Geist (Nus), bewegt werden. Die Begründer der Atomistik, Leukippos und Demokritos, faßten jene Teilchen als — Atome (Atomoi) auf, die durch die Notwendigkeit (Anangke) beherrscht werden.

Hierher zu zählen wären noch seine Schüler Metrodoros, Anaxarchos, Nausiphanes und von späteren Straton, Epikur, Tertullian, Gassendi, Priestley, Hartley, Hobbes, Holbach, Lamettrie u. a. m. Wir sehen, auch die Atomtheorie erweist sich letzten Endes als philosophischen Ursprungs. Völlig unverständlich ist das Wesen des Atoms und folglich als etwas Metaphysisches anzusprechen.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die mathematischen Naturwissenschaften nicht nur nicht voraussetzungslos arbeiten, sondern auch auf einem metaphysischen Boden errichtet erscheinen. Aber auch die festeste Stütze der exakten Naturwissenschaften, die moderne Mathematik, ist ihrem Wesen nach als „metaphysisch" anzusprechen.

Kant war es, der am schärfsten die aprioristische Natur der gesamten Mathematik betonte. Diese Ansicht wurde wohl zuerst von Gauß, in bezug auf die Geometrie bezweifelt. Es zeigte sich, daß die Abänderung der geometrischen Axiome sehr wohl möglich ist. Bolyai und Lobatschevsky gelang es, das Parallelenaxiom des Euklides abzuändern, und diese beiden Denker wurden zu neuen Geometrien geführt, die in sich widerspruchsfrei waren wie die des Euklides. Aber diese, auch von Rieman begründeten nichteuklidischen Geometrien (deren Spezialfall das euklidische System darstellt) sind vollkommen unanschaulich (im Gegensatz zur euklidischen Geometrie, die aber andererseits mehr eine „physikalische" als mathematische Theorie ist, insofern nämlich, als sie sich ausschließlich mit Lagerungsverhältnissen materieller Körper beschäftigt) und deshalb letzten Endes „metaphysisch". Daraus erhellt nochmals, daß die exakten Naturwissenschaften, weil sie auf der Mathematik fußen, unbedingt auf metaphysischem Boden ruhen, wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde.

Wir wollen jetzt kurz die biologischen Wissenschaften streifen. Man ist in neuester Zeit bemüht, die Mathematik auch auf biologische Zusammenhänge und Erscheinungen anzuwenden. Ihren Fortschritt verdanken die exakten Naturwissenschaften erstens der Zurückführung der Erscheinungen auf rein quantitative Zusammenhänge und der Darstellung von gewonnenen Ergebnissen der Beobachtung in mathematischen Symbolen, schließlich zweitens der Anwendung des Experiments, insofern es nämlich dann der Forscher in der Hand hat, durch willkürliche Variationen der das Zustandekommen von Erscheinungen bedingenden einzelnen Faktoren die jeweiligen Ursachen und Abhängigkeiten zu ermitteln.

Schon Kant hatte (1786) ausgesprochen, daß in jeder **besonderen** Naturlehre nur soviel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist. Damit scheint uns die Forderung nach einer exakten Biologie vorweggenommen. Nun ist aber unzweifelhaft, daß mathematische Ergebnisse in der Biologie nicht eher zu erzielen sein werden, solange die ihr zugrunde liegenden Begriffe und Definitionen nicht exakt formuliert sind. Trotz den großen Schwierigkeiten

die Vielgestaltigkeit des Lebendigen mathematisch zu erfassen, ist es deshalb besonders bemerkenswert, wenn die biologische Forschung immer mehr bestrebt ist, quantitative Gesetze aufzufinden, experimentell zu arbeiten und die exakte Methode gegenüber der vergleichenden allenfalls vorzuziehen.

Es sind nicht weniger als drei große Gebiete der Biologie, die fast nur durch das Experiment erschlossen wurden, nämlich die Physiologie, die Entwicklungsmechanik und die Vererbungswissenschaft. Besonders die Physiologen begannen schon frühzeitig physikalische Methoden auf lebendiges Geschehen anzuwenden. Man könnte Physiologie überhaupt „angewandte Physik" nennen. In der Vererbungslehre, der Variationsstatistik, ist die Mathematik zur unentbehrlichen Hilfswissenschaft geworden. Vielleicht ist die Zeit nicht ferne, in welcher die biologischen Naturwissenschaften zu „rein mathematischen" werden und somit dem, was heute noch als Forderung auftritt, in naher Zukunft Erfüllung winkt.

Jedenfalls aber scheint uns, daß auch dann die Frage nach den eigentlichen Grundlagen aller Naturwissenschaft dahin zu beantworten ist, daß sie nur metaphysische sein können, sofern nämlich dem nach letzter Wahrheit ringenden Menschengeiste die Erkenntnis des Wesens der Dinge für alle Zeiten verschlossen bleibt.

HANNS HÖRBIGER / ZUR POLARITÄT DER SONNENFLECKEN UND DEREN NATUR

„Wie erklärt die Welteislehre die neuesten Forschungen des Mount-Wilson-Observatoriums über die Magnetpoligkeit der Sonnenflecken?" [1]

Möglicherweise ist mit dieser Anfrage Bezug genommen auf den im „Sirius" vom März 1926 zu lesenden Aufsatz: „Gesetz von der Polarität der Sonnenflecken", welches Thema allerdings auch schon an mehreren anderen Stellen behandelt worden ist. Sollte der Anfragende aber diesen Aufsatz nicht kennen, somit die Frage von anderer Seite angeregt worden sein, so bitte ich denselben nachträglich noch zu studieren, um dann die Frage vielleicht neu formulieren zu können.

Denn aus diesem Aufsatz geht hervor, daß von einem „Gesetz" vorläufig noch nicht die Rede sein sollte, daß vielmehr eine gewisse Gesetzlosigkeit herrscht und daß die wirkliche Magnetpoligkeit der Sonnenflecken selbst noch sehr in Zweifel zu ziehen bleibt.

Genaueres wird die Welteislehre über solche vermeintliche Magnetpoligkeit der Sonnenflecken erst sagen können, wenn wir selbst in Mauer bei Wien

[1] Diese Frage wurde von einem Leser des Schlüssels gestellt im Hinblick auf die Forschungen Prof. Hales über die Magnetpoligkeit der Sonnenflecken und wir haben Hörbiger gebeten, sich in Form eines Zeitschriftenaufsatzes dazu zu äußern.
Schriftltg.

an hochgelegener und stadtdunstfreier Stelle des Wienerwaldrandes unsere eigene, von WEL-kennenden Astronomen und Meteorologen geleitete Sonnen- und Wetterwarte haben werden, um u. a. endlich auch herauszufinden, was es mit dieser vermeintlichen Magnetpoligkeit eines Sonnenflecks eigentlich für eine Bewandtnis hat. —

Oder wenn Prof. Hale sich einmal versuchsweise auf den Standpunkt der WEL-Erklärung des Sonnenfleckes an sich stellen bzw. die WEL-Erklärung objektiv studieren wollte, würde er wahrscheinlich eine neue, leichter mitdenkbare Deutung jener spektrographischen Eigentümlichkeiten der Sonnenflecke finden, die ihn eine Magnetpoligkeit derselben anzunehmen verleiteten.

Nach unserer vorläufigen, auf technischer Erfahrung beruhenden Meinung könnte selbst eine Sonne aus ganz reinem Eisen schon bei zirka 770° C schon gar **keine magnetischen Eigenschaften** mehr aufweisen[2]. Welche Magnetfähigkeit hätte man dann von einer mit über 6000° C weißglühenden Metallgas-Photosphäre von etwa 300000—400000 km Tiefe zu erwarten, wenngleich auch diese mit Eisenglutgas durchsetzt ist? Noch weniger kann ein ungeheures Loch in diesem Metallgasozean (im WEL-Lichte ein Verdampfungs-Trichter) irgendwelchen Magnetismus aufweisen, um da von Magnetpoligkeit sprechen zu dürfen, wenngleich gewisse Erscheinungen an den Spektrallinien uns zur Annahme eines magnetischen Feldes verführen könnten, um so mehr, als ja der Erdmagnetismus auf zentrale Fleckenpassagen sofort mit Schwankungen und Verstärkungen seiner Elemente reagiert. Diese letztere Tatsache dürfte es auch gewesen sein, die Prof. Hale dazu veranlaßt hat, zunächst das magnetische Feld der Sonnenflecke als gegeben zu betrachten und es dann aus den Spektrallinien auch zu beweisen zu suchen.

Der Welteisforschung aber muß sich da aus dem **Neptunismus der Sonnenflecke** eine andere Lösung des Rätsels aufdrängen. Man hat nämlich längst erkannt, daß man einer schnellen und dichten Strömung von hochgradig elektrisch geladenen Partikelchen (in unserem Falle also elektrisch geladener Wasserdampf und Eisstaub!) ähnliche elektromagnetisierende Eigenschaften zuerkennen muß wie dem elektrischen Strom in guten Leitern. Der den Verdampfungstrichtern mit ungeheurer Geschwindigkeit enteilende Wasserdampf muß hochgradig **elektrisch geladen** sein, und zwar höchstwahrscheinlich positiv elektrisch, während der jedenfalls auch mitkommende Zersetzungswasserstoff negativ elektrisch geladen sein dürfte. Es könnten sich da also **elektrische Strömungsvorgänge** abspielen, die einen derartigen Einfluß auf das Spektrum nehmen, daß Prof. Hale aus vorgenannten erdmagnetischen Gründen da ein elektromagnetisches Feld — mithin auch Magnetpoligkeit — anzunehmen sich genötigt sah.

[2] Vgl. „Handbuch der Physik", Band XV. Magnetismus und elektromagnetisches Feld. Kapitel über: Abhängigkeit der Magnetisierung von der Temperatur. (Verlag Jul. Springer, 1927.)

Dabei können ähnliche schwere Trugschlüsse mit hineinspielen, wie beispielsweise bei der Beurteilung der Nebelspektra, aus welchen man erst auf Eigenglut der Weltennebel, später zumindest auf irgendein kaltes Eigenleuchten solcher Nebel schließen zu dürfen vermeinte, bis man endlich zu der von uns längst vertretenen Einsicht gekommen ist, daß diese „Nebel" (Eiskörper- und Feineisgewölke der Welteislehre!) auch im reflektierten Glutgaslichte der Nachbargestirne leuchten können. Man hat also den aus der Nebularhypothese ursprünglich übernommenen Glutgaszustand (später Fluoreszenzzustand) als gegeben betrachtet, um diesen dann aus dem Spektrum der „Gasnebel" beweisen zu wollen.

Irgend etwas Ähnliches muß also auch bei dieser wechselnden „Magnetpoligkeit" der Sonnenflecken unterlaufen sein, so daß man schließlich auch eine elektromagnetische Strahlung der Sonnenflecke annehmen mußte, um die Reaktion des Erdmagnetismus auf die zentralen Fleckenpassagen annähernd mit erklären zu können.

Nun ersehen wir aus dem eingangs erwähnten „Sirius"-Artikel, daß die in hohen Breiten auftretenden Flecken der neuen Periode die entgegengesetzte „Polarität" der Flecken der niedrigen Breiten der eben veratmenden alten Fleckenperiode zeigen. Dies muß den WEL-Kenner auf die Vermutung bringen, daß dieser vermeintliche Sonnenfleckenmagnetismus sowohl, als auch dessen wechselnde „Polarität" von der Verschiedenheit der Fleckengröße, von der davon abhängigen Strömungsgeschwindigkeit und Ladungsstärke des den Verdampfungstrichtern enteilenden positiv elektrischen Wasserdampfes und negativ elektrischen Wasserstoffes, sowie von dem abwechselnd gegenseitigen quantitativen Überwiegen dieser beiden Medien irgendwie abhängt.

Hier können wir nun mit unserem Neptunismus der gesamten Sonnentätigkeit einsetzen. Es ist ja seit Spörers Fleckenstatistik bekannt, daß diese Flecke der in den niedrigen Sonnenbreiten veratmenden alten Fleckenperiode durchschnittlich größer, seltener und langlebiger sind als die häufigeren und kleineren Flecke der in höheren Sonnenbreiten einsetzenden neuen Fleckenperiode, was im Lichte der Welteislehre (Größensortierung im Eisschleiertrichter) ja auch ganz selbstverständlich erscheint.

Aus größeren Flecken (Verdampfungstrichter größeren Querschnitts und größerer Photosphärentiefe!) wird der zentrale Teil der Dampfsäule schneller entströmen als aus Trichtern kleineren Querschnittes. Gleichwie in einem unter strömendem Druckwasser stehenden Rohre die längs der Rohrwand hineilenden Wasserteilchen wegen der Wandreibung langsamer fließen, als die in der Mitte des runden Wasserquerschnittes dahineilenden. Dasselbe wissen wir ja auch von den Oberwasser-Gerinnen der Wasserradanlagen usw.

Aber auch der Prozentsatz des längs der Trichterwand emporstürmenden Zersetzungs-Wasserstoffs muß im engeren Trichter ein größerer sein, als im weiteren. Ist dieser Wasserstoff beim Verlassen der Trichtermündung nun not-

wendig negativ — der unzersetzte Wasserdampf aber positiv elektrisch geladen, so ergibt sich uns aus dem wechselnden Überwiegen des reinen H und H_2O wieder ein Fingerzeig zur Auffindung einer kosmisch-neptunischen Lösung des „Magnetismus"-Rätsels der Sonnenflecken.

Im engeren Verdampfungstrichter der zahlreicheren kleineren Flecke der höheren Sonnenbreiten zu Beginn der neuen Fleckenperiode, wird sich die enteilende Dampfgarbe mit einem größeren Prozentsatz des negativ reibungs-elektrisch geladenen Wasserstoffs mantelartig umhüllen, als dies bei den selteneren größeren Flecken der niedrigeren Sonnenbreiten gegen Ende der alten verendeten Periode der Fall ist.

Es könnte sogar sein, daß solcherart bei den kleinen Flecken der höheren Breiten negative, bei den größeren Flecken der niedrigeren Breiten die positive Ladung des Gesamt-Koronastrahles überwiegt! Das könnte vielleicht sogar die ausschlaggebende Ursache des Wechsels der vermeintlichen Magnetpoligkeit der Sonnenflecken sein, die Prof. Hale aus dem spektralen Befund herausliest.

Dazu kommt noch, daß ja auch die Tiefenlage des Verdampfungsherdes und der davon abhängige photosphärische Druck je nach Fleckengröße und Langlebigkeit sehr verschieden ist. — Der Verdampfungsherd der durchschnittlich größeren Flecke der niedrigen Sonnenbreiten der verendenden alten Periode muß notwendig in durchschnittlich größeren Photosphärentiefen schweben, also zufolge höheren photosphärischen Druckes auch durchschnittlich viel höhere Strömungsgeschwindigkeiten (viele Hunderte von km/s) aufweisen, als dies bei den zahlreichen kleineren Flecken der höheren Sonnenbreiten zu Beginn der neuen Fleckenperiode der Fall ist.

Nun noch ein Wichtiges: Obwohl der aus größeren Tiefen des größeren Flecks der durchschnittlich niedrigeren Sonnenbreiten mit höherer Geschwindigkeit entströmende Wasserdampf auch höher überhitzt ist, kann in einer solchen Stromgarbe der zentrale Teil des Strömungsquerschnitts früher, also auch in geringeren Höhen oberhalb der Trichtermündung schon zu Eisstaub gefrieren, als dies bei den kleineren Flecken zutrifft.

Wohl weiß ich, daß dies im Ohr des Reinphysikers im ersten Momente wie Wahnsinn klingen mag: „Gefrorener Wasserdampf in unmittelbarer Sonnennähe!" — Aber man bedenke doch die Wirkung der so ungeheuer schnellen Expansion — zunächst noch innerhalb des Ausströmtrichters — und gar erst beim Verlassen der Mündung desselben!

Die Dichte der Photosphäre ist in den obersten Schichten wohl noch viel höher, als die Grunddichte der irdischen Atmosphäre, dagegen ist die Dichte der Chromosphäre (fast reiner heißer Wasserstoff) nur ein kleiner Bruchteil unserer Grunddichte. Also gleichsam ein Übergang aus der Druckluft eines Hochdruck-Kompressors in fast absolutes Vakuum.

Wenn sich da der Rechenstift der Welteisgegner anfangs auch sträuben mag wahre Ansätze zu machen, so wird

mit der Zeit auch er sich beruhigen und sich allmählich bedächtiger und WEL-geneigter gebärden müssen.

Sollte es nicht gar möglich sein, daß bei sehr großen und sehr langlebigen, schönen, runden Verdampfungstrichtern der mittlere Teil des Dampfquerschnittes noch innerhalb der Trichtermündung zu Feineis gefriert?! Unsere tüchtigsten Dampftechniker werden diese Frage wohl erwägen können.

Vergeblich würde man da einwenden: Ja, aber die 6000° C der Sonnenoberfläche! Da ist nebst der hohen Wärmekapazität des H_2O zu bedenken, daß schon die Penumbra des geordneten runden Großflecks die enorme Abkühlung der Trichterwand kennzeichnet. Denn längs der Trichterwand werden die Glutgase gekühlt, durch Reibung mit emporgerissen und oben an der Trichtermündung fließen diese abgekühlten Glutgasmassen radial auseinander, um zufolge ihres größeren spezifischen Gewichtes sofort wieder in die Tiefe zu sinken. (WEL-Erklärung der Penumbra!)

Aber schon der äußere Mantel der Dampfgarbe hat die Trichterwand gekühlt und ist somit der heißeste Teil der Garbe. Aber die Querschnittsmitte der Garbe steht ja gleichsam im Schatten des Garbenmantels, und nur die gekühlte Trichterwand ist es, die da noch Wärme ins Innere der Dampfgarbe entsenden möchte, aber nicht kann, weil sie ja die Dampfgarbe durchstrahlen müßte.

Man hat sogar das Gefühl, daß diese nach innen gerichteten Wärmestrahlen der abgekühlten Trichterwand durch die ungeheure Strömungsgeschwindigkeit die Garbenmitte auch dann gar nicht erreichen könnten, wenn die Garbe für sie durchdringbar wäre, weil sie gleichsam nach außen abgebogen und mitgerissen werden.

Vergeblich wird man auch einwenden, daß der Dampf überhitzt, also für Wärme und Lichtstrahlen doch durchdringbar sein müßte. Derselbe ist noch vor dem Verlassen der Trichtermündung auch am äußeren Garbenmantel, eben wegen der ungeheuer raschen Expansion, schon nicht mehr überhitzt, da wir ja anders den Koronastrahl, der in einem Fleck des Sonnenrandes wurzelt, nicht bis herein zum Sonnenrand sichtbar verfolgen könnten.

Um den eingangs erwähnten Siriusartikel vom März 1926 besser zu verstehen, empfiehlt sich das Studium des zugehörigen Kapitels im Newcomb-Engelmann, 6. Aufl., Seite 285 f., und der Untertexte von Fig. 185 bis 190 in unserem Hauptwerke: Glazialkosmogonie.

Die Flecken treten oft paarweise auf oder in Gruppen. Laut Welteislehre werden größere Eiskörperreste vor dem tangentialen Einschießen durch das Entgegenwirken von Fliehkraft und Sonnenschwere entzwei- oder auch in mehrere verschieden große Bruchstücke zerrissen. — Nach solchem Zerfall wird immer das größte Bruchstück vorauseilen, das kleinere oder die kleineren nacheilen; daher sind bei Fleckenpaaren oder Gruppen immer die größeren Flecken voraus und dauern länger, der kleinere oder die kleineren Flecke folgen nach und lösen sich je nach

Kleinheit auch früher auf. Im WEL-Licht alles selbstverständlich!

Die Eiskörperreste hüllen sich in Schaumschlacke, und ein solches Schaumschlackengebilde sendet beim Niedersinken nach oben und seitwärts — Dampfstrahlen aus. Diese Dampfentweichung wird selten ringsum gleich stark und genau radial erfolgen, sondern es wird meistens irgendeine tangentiale Ausström-Komponente überwiegen und nach der Art von Segners Rad eine Drehung des dampfspeienden Schlackengebildes einleiten, welche Drehung sich dann notwendig allmählich dem ganzen Verdampfungstrichter mitteilt. Solche Wirbelbewegung des „Fleckes" ist also auch WEL-selbstverständlich.

Sinken zwei solche nicht ganz gleich große Schlackengebilde in gegenseitiger Nähe nieder, so wird der zuerst beginnende Wirbel den Nachbar nach Art eines Zahnradpaares zur entgegengesetzten Drehung veranlassen. Also wieder eine WEL-Selbstverständlichkeit.

Ist ein großes niedersinkendes Schaumschlackengebilde ganz regelmäßig und isoliert, so daß keine interne Veranlassung zur Drehung vorliegt, so kann die Drehungseinleitung auch aus anderen äußeren Ursachen erfolgen. Denn für den südlichen Fleck eilt links (äquatorseitig) die Strömung etwas vor und läßt zur Drehung im Uhrzeigersinne ein — beim nördlichen Fleck aber eilt rechts (wieder äquatorseitig) die Strömung vor und leitet eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn ein. Also eine Gesetzmäßigkeit, die sich für sozusagen symmetrische Schlackengebilde im WEL-Lichte wieder von selbst ergibt.

Dieses „Gesetz" kann aber durch die erwähnte interne Drehungsursache (tangentiale Ausström-Komponente) oder durch den Nachbarfleck gestört und ins Gegenteil verkehrt werden. Nahe beieinander liegende Flecke werden daher aus vorerwähntem WEL-Grund meistens entgegengesetzte Drehrichtung zeigen.

Wir lesen bei Newcomb, daß Hale im Jahre 1908 beobachtet hat, daß ein Fleck eine Wasserstoffflocke in sich hineingezogen hat. Daraus zieht Hale den Fehlschluß, daß die wirbelnde Bewegung es war, welche die H-Flocke herangesaugt hat. In Wahrheit ist dazu gar kein Wirbel nötig, sondern die große Radialgeschwindigkeit des entweichenden Dampfes übt eine ejektorartige Wirkung aus, reißt also die Chromosphärengase mit empor, so daß unten an der Photosphärenoberfläche von allen Seiten Gasersatz heranströmen muß. Hierher gehört die im Siriusaufsatz erwähnte „Eversheb-Wirkung", die ich in der Österr. Flugzeitschrift (1917) einmal gegen einen hartnäckigen Zweifler (Wilhelm Krebs) ausführlich behandelt habe. Besitzt ein solcher Fleck aber auch eine zusätzliche Drehung, so wird auch das untere Heransaugen des Chromosphären-H, spiralig erfolgen.

„Das Zeichen der vorherrschenden elektrischen Ladung in dem Fleckenwirbel kann noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden" — so lesen wir bei Stöckl im „Sirius". Wir sehen, man konstatiert eine elektrische Ladung,

aber erst die Welteislehre sagt uns, daß der Entströmungsstrahl von Dampf und Wasserstoff reibungselektrisch geladen ist. Die Beobachter aber meinen, daß der Gaswirbel elektrisch geladen ist, und daß aus diesem vermeintlich „elektrischen Wirbel" in der Wirbelachse eine Art von Magnet entstehen müsse.

Wir aber dürfen im Lichte der Welteislehre vermuten, daß bei größeren Flecken der entweichende Dampfstrahl überwiegt, und derselbe positiv reibungselektrisch ist, und daß bei kleineren Flecken möglicherweise der Zersetzungs-H überwiegt und negativ reibungselektrisch ist.

„Wenn das Zeichen der elektrischen Ladung immer gleich bleibt, so müssen die Wirbel der vorangehenden und der nachfolgenden Flecken von zweipoligen Gruppen in entgegengesetzter Richtung kreisen", so lesen wir bei **Stöckl** weiter. Wir sehen also, daß man aus der Wirbeldrehrichtung auch auf das Zeichen des vermeintlichen Magnetpoles schließt und umgekehrt. Wir aber können Gründe beibringen, daß bei verschieden großen, verschieden alten und verschieden tiefen Verdampfungstrichtern verschiedene Zeichen der überwiegenden elektrischen Ladung des Ausström-Strahles möglich sind. Und diese **Verschiedenheit** (+/—) **der elektrischen Ladung** legen sich die Sonnenphysiker als verschiedene Drehrichtungen eines Gaswirbels aus, und daraus wird auf Magnetpoligkeit von zweierlei Zeichen geschlossen. Wahrscheinlich dürfte sich der irrige Gedankenkettenschluß so verhalten.

Wir aber können sagen: Ohne Wasserdampf des Verdampfungstrichters kann es bei einem (hypothetisch) reinplutonischen Sonnenfleck der bestehenden Theorien weder elektrische Ladung, noch Elektromagnetismus, noch Magnetpoligkeit geben, sondern es sind dies bloße Schlußfolgerungen aus irrigen Voraussetzungen bzw. aus WEL-Unkenntnis.

Es hat aber gar keinen Zweck, solche detaillierte WEL-Überlegungen den Sonnenphysikern heute schon zur Prüfung zu empfehlen, solange sie die **neptunische WEL-Erklärung** der gesamten Sonnentätigkeit sich nicht zu eigen machen. Der Reinplutonismus des kosmischen „Nebular"-Geschehens hat sich schon zu tief in den Forschergehirnen eingenistet, als daß der allen Unbefangenen so selbstverständliche Neptunismus der Sonnentätigkeit auch nur vorübergehend diskutabel erscheinen sollte.

Ihr Festgelegtsein auf den kosmischen Reinplutonismus macht es ihnen ganz unmöglich, den kosmischen Neptunismus auch nur vorübergehend objektiv zu prüfen. Sie sehen nichts, als Wahnsinn und Widersprüche in der Welteislehre, wo der unbefangene WEL-Kenner gerade die innere Widerspruchslosigkeit und lückenlose Kausalität der Gedankenfolge als das sicherste Kriterium der neuen Wahrheit empfindet.

MAX VALIER / DAS MEDIAL, EIN NEUER FERNROHRTYP[1]

Es ist in diesen Blättern schon so oft von den ganz außerordentlichen Beobachtungserfolgen die Rede gewesen, die Phil. Fauth, der Mitbegründer der Welteislehre, in bezug auf feinste Wahrnehmungen auf der Mondscheibe und den Oberflächen der Großwandelsterne mit seinem 38,5 cm-„Medial"-Fernrohr zu Landstuhl in der Pfalz erzielt hat, daß dies allein genügen würde, eine Beschreibung des wunderbaren Rohrs an dieser Stelle zu rechtfertigen, selbst wenn es sich nicht um einen optisch so eigenartigen, ganz neuen Fernrohrtyp handelte, dessen besondere Bedeutung für den Liebhaber der Himmelskunde und Freund eigener Beobachtung der Sternenwunder darzulegen Zweck der folgenden Zeilen sein soll.

Wenig mehr als 300 Jahre sind heute verflossen, seit jener Nacht des Jahres 1609, da Galileo Galilei als erster unter den Menschen ein Fernrohr zum bestirnten Himmel emporrichtete. Eine kurze Spanne Zeit, gemessen an den Äonen großkosmischen Weltgeschehens, ein gewaltiger Zeitraum, gemessen an den Fortschritten in Wissenschaft und Technik auf allen Gebieten, die seither erzielt wurden.

Galileis erstes Fernrohr vergrößerte nur dreimal, sein bestes etwas dreißigmal. Zudem war die Hauptlinse noch so unvollkommen, daß sie nur unscharfe, farbensäumige Bilder ergab. Trotzdem aber erschloß sich dem Menschengeiste schon durch dieses etwa ellenlange Röhrchen eine ganz neue Welt kosmischer Wunder, die bis dahin keines Menschen Auge je geschaut. In kurzer Frist entdeckte Galilei die Ringgebirge des Mondes, die Flecken auf der Sonnenscheibe, die Lichtgestalten von Venus und Merkur, die Scheibenform des Mars, die abgeplattete Gestalt Jupiters und die vier größten Monde dieses Himmelsriesen, dazu zahlreiche Doppelsterne, Nebelflecken und Sternhaufen. Am Saturnsring aber scheiterte die noch unzulängliche Kraft jenes Instrumentes, das, nach den Erfolgen Galileis zu urteilen, nicht viel mehr gezeigt haben kann, als heute ein zwölfmal vergrößernder Feldstecher bietet.

Gewaltige Fortschritte hat seither die Fernrohroptik ohne Zweifel erzielt, aber über die beiden, schon zu Galileis Lebzeiten in Gebrauch gekommenen Grundtypen, das Keplersche Linsenfernrohr und das Newtonsche Spiegelteleskop (dessen Erfindung ebenfalls schon auf Zucchius 1616 zurückgeht), ist sie doch nicht hinausgekommen. Alle Bemühungen haben immer nur der Vergrößerung der Ausmaße und der Vervollkommnung dieser Typen gegolten, und es scheint fast, als ob die sich überstürzenden

[1] Im Hinblick auf die vielen Anfragen, die uns aus dem Leserkreis zugegangen sind, über das Wesen des Medials Aufklärung zu erhalten, haben wir unseren astronomischen Mitarbeiter um diese Ausführungen gebeten. Schriftltg.



a b c d

Der Anblick der Sterne, a mit stark, b mit schwach kurzsichtigem, c mit scharfem Auge, d im Fernrohr

Erfolge auf beiden Linien die Forscher davon abgelenkt hätten, nach ganz neuen Wegen zu suchen. In edlem Wettstreite rangen so bisher Refraktor und Reflektor um die Palme der Höchstleistung. Zweimal schon siegte die Linse, zweimal der Spiegel. Heute aber bestehen beide Fernrohrgattungen als sich gegenseitig ergänzende, nicht bekämpfende Typen an den großen Sternwarten in gleicher Vollkommenheit nebeneinander und werden nach ihrer besonderen Eignung für die entsprechenden Aufgaben der Himmelsforschung verwendet.

Das bisher größte Linsenfernrohr der Welt ist bekanntlich der Yerkesrefraktor von 102 cm Öffnung und fast 19 m Brennweite, das mächtigste Spiegelteleskop der Hookerspiegel auf dem Mount Wilson, von 258 cm Öffnung und 13 m Brennlänge, wahrhaft gigantische Instrumente, bei deren Anblick dem Beschauer der Atem stockt.

Nur so ist es erklärlich, daß eine so wundersame optische Möglichkeit, die gleichsam den goldenen Mittelweg zwischen Linsenfernrohr und Spiegelteleskop darstellt, den Berufsoptikern dreihundert Jahre lang entgehen konnte, um schließlich an der Wende des gegenwärtigen Jahrhunderts einem Außenseiter zuzufallen. Wenig beachtet (wie die meisten Erfinder im eigenen Vaterlande) hat nämlich vor etwas über 20 Jahren L. Schupmann in dem von ihm sogenannten „Medial"-Fernrohr einen Mitteltyp geschaffen, der nicht nur die Vorzüge der Linsenfernrohre und Spiegelteleskope aufs glücklichste vereinigt, ohne ihre Nachteile aufzuweisen, sondern auch Leistungen ermöglicht, die keiner bisherigen Fernrohrart eigen waren, nämlich die willkürliche Ausschaltung des Luftspektrums, jener beim Spiegelrohr gleichermaßen wie beim gewöhnlichen Linsenfernrohr so überaus störenden Farbensäume, die jedes tief über dem Gesichtskreis stehende Gestirn umgeben und so insbesonders die erfolgreiche Beobachtung der Planeten nahe ihren Auf- und Untergängen unmöglich machen. Der bescheidene, inzwischen leider längst verstorbene Deutsche, Schupmann, der Erfinder des Medials, hat also tatsächlich das geleistet, was der stolze und in aller Welt berühmte Engländer Newton seinerzeit für unmöglich erklärt hat, nämlich: mit nur einer Glassorte ein völlig farbenrein und punktuell abbildendes Fernrohr herzustellen.

Freilich ist dafür der Strahlengang

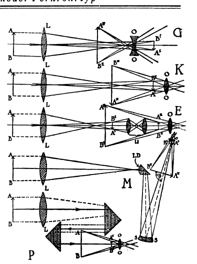
im Medialfernrohr ein ganz eigenartiger. Das Sternlicht, welches aus dem Weltraum her in Form eines gleichlaufenden Strahlenbündels hereindringt, durchsetzt das einlinsige und etwas schief gestellte Objektiv und wird von diesem auf ziemlich kurzem Wege zur ersten unreinen Vereinigung gebracht, worauf sich hinter diesem ersten wirren Brennpunkt die Strahlen wieder trennen. Hier, wo das Büschel noch schmal ist, wird nun ein Prisma mit vorderseitig aufgesetzter Plankonvexlinse angewendet, welches das Strahlenbündel wieder nahezu gleichlaufend macht und, um 90° abgelenkt, seitlich auf ein System von Richtlinsen wirft, deren letzte Fläche spiegelnd versilbert ist. An ihr werden die Strahlen abermals zur Umkehr gezwungen und würden auf gleichem Wege, wie sie gekommen sind, wieder in den Weltraum hinaus entfliehen, wenn nicht diese Richtlinsen wiederum etwas schräg gestellt wären, so daß die zurückgeworfenen Strahlen nicht mehr auf das Prisma fallen, sondern unterhalb desselben vorbeigleiten, bis sie sich endlich zu dem eigentlichen optischen Bilde, das vollkommen **eben**, **verzerrungsfrei** und **farbenrein** ist, vereinigen, welches dann in der üblichen Weise durch das sogenannte **Okular**, wie durch eine Lupe betrachtet wird.

Da die Hauptlinse des Medialfernrohrs nur aus **einer einzigen**, leicht herstellbaren und darum billigen **dünnen Kronglasscheibe** besteht, statt wie sonst aus drei dicken Linsen aus verschiedenen schwer gießbaren und darum teuren Glassorten, so scheint es durchaus möglich, Medialfernrohre von 1,25—1,50 m Objektivöffnung und mehr herzustellen. Dabei würden sich infolge der kurzen Brennweite selbst bei so gigantischen Öffnungen noch erträgliche Rohrlängen und Kuppeldurchmesser ergeben. Dies allein müßte Grund genug sein, daß sich eigentlich alle großen Sternwarten des Medials annehmen sollten, bietet es ihnen doch eine neue Möglichkeit, die bisherigen Höchstleistungen der Himmelskanonen noch zu überbieten. Erscheint so das **Medial** als das gegebene **Riesenfernrohr der Zukunft**, so ist für unsere Zwecke hier noch eine andere Überlegung maßgebend. Infolge der außerordentlichen natürlichen Vorzüge des Typs war es möglich, innerhalb von Gewichts-, Maß- und Preisgrenzen, die auch noch für den einzelnen Liebhaber der Himmelskunde in Betracht kommen, ein Medial von 20 cm Öffnung zu schaffen, das äußerlich noch zu den kleineren, beweglichen, tragbaren, keiner Kuppel bedürfenden Instrumenten gehört, seiner Leistung nach aber mit wirklich großen, auf schweren Stativen festaufgestellten Himmelskanonen sich messen kann. Nur ein solches Fernrohr aber kann den heute berechtigten Ansprüchen eines eifrigen Liebhabers der Himmelskunde genügen.

Das erste Stück dieses auf eine Anregung des Verfassers von der Firma G. & S. Merz durchgerechneten 20 cm-Medials ist nun kürzlich in Pasing bei München fertig geworden und hat dort seine optische Prüfung mit hervorragendem Erfolge bestanden.

Nun mag der Uneingeweihte freilich

denken, daß es keine Kunst sei, ein Fernrohr, dessen Typ einmal bekannt, in beliebigen kleineren Größenabmessungen auszuführen. Dem ist aber nicht so beim Medial, dessen seltsamer Strahlengang gerade bei kleinen Ausmaßen besondere Schwierigkeiten bietet. Es war von vornherein keineswegs sicher, ob es gelingen würde, ein 20 cm-Medial mit den vollen Vorzügen des Fauthschen Instrumentes von 38,5 cm Öffnung und noch mehr unter Überwindung der kleinen, diesem noch anhaftenden Mängel, auszuführen. Diese letzten bestanden nämlich darin, daß das Gesichtsfeld sehr klein war und daß es wegen der Lage des Brennpunktbildes knapp unter dem Prisma nicht möglich war, die verschiedenen Nebengeräte wie Feinmesser (Mikrometer), Lichtschlichter (Spektroskope), Lichtbildkammern usw. anzubringen. Heute aber kann gesagt werden, daß diese Mängel, welche die vielseitige Verwendbarkeit des Instrumentes früher beeinträchtigt haben, vollständig behoben sind. Bei gleichen optischen Vorzügen wie bei Fauths 39,5 cm-Medial ist es nämlich jetzt gelungen, das Gesichtsfeld auf über $^3/_4$ Bogengrad Durchmesser zu vergrößern, so daß die Vollscheiben von Sonne und Mond in ihm reichlich Platz finden und bei den schwachen Vergrößerungen 74 mal und 100 mal hoch in Einem überblickt werden können. Für Feinstudien sind Okulare bis 480 mal vorgesehen. Das Brennpunktbild aber konnte soweit vorverlegt werden, daß jetzt alle üblichen Nebenapparate, auch helioskopische Okulare und Protuberanzenspektroskope, angesetzt werden können.



Die verschiedenen Fernrohrarten: G nach Galilei, K nach Kepler, E gewöhnliches Erdfernrohr, M Medial nach Schupmann, P Prismenglas. Es bedeutet jeweils AB den Gegenstand, A' B', A'' B'' seine Bilder; L die Hauptlinse, O die Gucklinse, U beim Erdfernrohr das Bildumkehr-Linsenpaar, LD beim Medial ein Linsendreikant, SS den Spiegel

Weiter ist es möglich, Lichtbildaufnahmen im Hauptbrennpunkte, aber auch durch ein vergrößerndes Negativlinsensystem zu machen. Die Aufstellung ist weltachsengleich. Durch ein kräftiges Uhrwerk wird das Rohr genau dem Laufe der Gestirne nachbewegt. Damit sind in optischer und technischer Hinsicht alle Bedingungen erfüllt, die man an ein ideales Einheitsfernrohr für Liebhaberastronomen stellen kann.

Der Begriff „Einheitstyp" besitzt nämlich deswegen eine so große wissenschaftliche Bedeutung, weil es ganz außerordentlich viel leichter ist, eine

große Zahl Beobachtungen verschiedener Forscher auszuwerten und untereinander zu vergleichen, wenn sie an gleichartigen Instrumenten gewonnen worden sind. In diesem Sinn wäre es also unser sachlich durchaus begründeter Wunsch, daß es gelingen möchte, zum mindesten die Leser unserer Zeitschrift, die durch ihre Einstellung zur Welteislehre ohnehin schon unter den Himmelsfreunden eine hervorgesonderte Gruppe bilden, mit 20 cm-Medialen einheitlich auszurüsten. Muß es doch auch sonst schon unser Bestreben sein, eine eigene Gemeinde von Beobachtern heranzuziehen. Nun ist zwar der Preis eines vollständig ausgerüsteten 20 cm-Medials, gemessen an dem eines gleich leistungsfähigen Fernrohres bisheriger Art, nicht hoch[2], außerdem fallen die Kosten für eine Kuppel oder sonstige eigene Baulichkeit fort, aber doch immerhin so erheblich, daß bei den heutigen Geldverhältnissen in Deutschland nur wenige Einzelne in der Lage sein dürften, sich das schöne Instrument zuzulegen.

Indessen an Orten, wo ein Dutzend unserer Leser beisammen sind, und wo es an gutem Willen und einigem Gelde nicht fehlt, sollte es wohl möglich sein, daß die WEL-Freunde untereinander sich zusammentun, gegebenenfalls ihre einzelnen kleineren Fernrohre verkaufen und gemeinsam sich das beschriebene Einheitsinstrument beschaffen. Reichen die Mittel der ursprünglichen WEL-Freunde am betreffenden Orte noch nicht ganz, so liegt es an ihnen, die Zahl der Zusammenschließenden zu erhöhen, indem sie unserer Sache neue Freunde werben. Für mehr als zwei Dutzend Personen zusammen ist die Erwerbung eines vollkommen ausgerüsteten Medials jedenfalls finanziell keine Schwierigkeit mehr. Da der Einzelne sowieso nicht an jedem Abend und nicht die ganze Nacht Zeit zum Beobachten hat, so ist es für die volle Ausnützung eines derartig hervorragenden Instruments auch nur von Vorteil, wenn zwei bis drei Dutzend Himmelsfreunde sich in der Beobachtung abwechseln. Ja ich darf wohl aus Erfahrung sagen, daß bei der allgemeinen Dauer kosmischer Vorgänge, ein einziges Fernrohr bis zu 300 Beobachter zu befriedigen vermag, denn von diesen 300 werden wahrscheinlich nur 1 bis 2 Dutzend stundenlange Feinstudien am Okular zu betreiben wünschen, die übrigen aber sich mit verhältnismäßig kurzen Beobachtungszeiten begnügen. Die Angst, daß der Einzelne dann zu wenig Beobachtungsgelegenheit haben wird, braucht Niemand davon abzuhalten, sich mit gleichgesinnten Freunden zum gemeinsamen Kauf eines Fernrohres zu vereinigen.

---

[2] Laut Katalogen verschiedener Firmen kostete bisher ein Fernrohr von 20 cm Objektivöffnung parallaktisch montiert mit Uhrwerk auf starker Eisensäule, mit allen üblichen Beigaben rund 11000 M. In gleicher Ausstattung und Leistung kostet das 20 cm-Medial aber nur 5000 M. Es kann aber auf die Eisensäule und das Uhrwerk im Notfalle verzichtet werden; dann stellt sich der Preis des 20 cm-Medials mit Sucherfernrohr und 4 Okularen, parallaktisch auf hölzernem Pyramidenstativ montiert, auf 3500 M.

Ein zweiter Vorschlag setzt wohl mehr guten Willen, aber noch weniger ursprünglich vorhandenes Geld voraus. Er geht von der Tatsache aus, daß an allen Orten in der breitesten Allgemeinheit das größte Interesse an himmelskundlichen Beobachtungen besteht, während die Möglichkeit zu seiner Befriedigung, abgesehen von den wenigen größeren Städten, wo Volkssternwarten errichtet sind, so gut wie völlig fehlt. Wenn nun in einem solchen Orte einige Freunde der WEL und Leser unserer Zeitschrift beisammen sind, die sich bereit finden, mit dem Medialfernrohr auch zu allgemeinen Volksbildungszwecken öffentliche Beobachtungsabende zu veranstalten, dann kann auch ihnen zu einem 20 cm-Medial verholfen werden, denn nach meiner eigenen Erfahrung bin ich überzeugt, daß sich in jeder Stadt von 10000 Einwohnern aufwärts, in absehbarer Zeit durch die Einnahmen aus derartigen Beobachtungsabenden der ganze Preis des Instrumentes hereinbringen läßt. Es ist also weiter nichts notwendig, als daß die betreffenden WEL-Freunde sich verpflichten, soviel Zeit ohne Entschädigung für sich selbst, diesen öffentlichen Beobachtungen zu opfern, bis zum mindesten die Kosten des Instruments gedeckt sind. Ein Vorbesuch beim Bürgermeisteramt, sowie den sonst in Frage kommenden Stellen, ein Aufruf im lokalen Teil der am Orte erscheinenden Zeitungen wird genügen, um eine große Menge von bildungshungrigem und neugierigem Publikum anzulocken. Schulklassen, Vereine usw. lassen sich auch geschlossen zum Besuch der Darbietungen gewinnen. Man wird staunen, wie sich aus allen Bevölkerungsschichten bald ein Stammpublikum bildet, das dauernd mit lebhafter Anteilnahme die verschiedenen Himmelserscheinungen verfolgt, und wird bald mit Befriedigung feststellen können, daß aus vielen kleinen Beiträgen in Kürze erhebliche Summen zusammenkommen. — Drum auf zur Tat! Wenn andere Vereinigungen von Freunden der Himmelsbeobachtung ähnliches bezwecken, dann sollten die Anhänger der Welteislehre nicht zurückstehen, in dem edlen Wettstreit um die Erforschung der Himmelswunder.

JULIUS TRUMPP / KANN DAS MONDEIS BESTEHEN?

Im Laufe der letzten Jahre ist ein Erzeugnis auf den Markt gekommen, das jedermann kennt, denn in fast keinem Haushalt mehr fehlt heute die Thermosflasche. Die Verwendung dieser Flasche ist wohl bekannt, die ihrer Wirkungsweise zugrundeliegenden physikalischen Erkenntnisse dagegen sind es weniger.

Es war das Prinzip der Wärmestrahlung, das dazu führte, sich der Dewarschen (Weinholdschen) Flaschen zu bedienen, um z. B. Luft, die bei —195° unter gewöhnlichem Luftdruck flüssig ist, aufzubewahren oder zu verschicken. Um den Inhalt vor Wärmezufuhr, d. h. in diesem Fall vor Verdampfen zu schützen, erfand man diese doppelwan-

digen Gefäße. Der Zwischenraum wurde annähernd luftleer, somit auch annähernd drucklos gemacht und die Innenwand mit einem wärmerückwerfenden Amalgambelag überzogen. Verdünnte Luft ist, wie jedes verdünnte Gas, ein denkbar schlechter Wärmeleiter. Macht doch schon Luft unter normalem Druck z. B. gegenüber Wasserstoff eine hervorstehende Ausnahme in bezug auf Leitung der Wärme. Wenn das absolute Leitungsvermögen der Luft 0,000056 ist, ist das des Wasserstoffs siebenmal so groß, für Wasser liegt der Wert bei 0,001, für Silber, als dem besten Wärmeleiter bei Metallen 1,01. Praktisch wird die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit der Luft durch die Anbringung von Doppelfenstern in unsern Wohnungen verwertet, die Luftisolierung der Wände bei Hochbauten liegt demselben Prinzip zugrunde. Die Fortleitung der Wärme zu verhindern, oder den Zustrom von Kälte auszuschließen, ist im Grunde genommen ja dasselbe. Die Aufgabe, Wärme vor Kälte, oder umgekehrt, Kälte vor Wärme zu schützen, ist bei der *Dewarschen* Entdeckung geradezu glänzend gelöst.

Wenn man nun weiter das physikalisch wohlbegründete Zugeständnis macht, daß Eis, der feste Aggregatzustand des Wassers, die Eigenschaft hat, Wärmestrahlen nur mäßig zu verschlucken, sie vielmehr diffus zurückzuwerfen, an seiner Oberfläche sich weniger stark und langsamer zu erwärmen als ein dunkler Körper, wenn man außerdem die nicht gerade geringe absolute Wärmeleitungsfähigkeit des Eises nicht außer acht läßt, so haben wir im Eis alle jene physikalischen Eigenschaften, die der glänzende Metallbelag der Dewarschen Flasche aufweist. In demselben Maße wie nun Luft sehr wärmedurchlässig — diatherman — den Sonnenstrahlen gegenüber sich verhält, der Wärmestrahl auf seinem Wege zur Erde durch die Luft diese kaum erwärmt, spricht der Physiker von einer *Diathermanität* des Stoffes.

So läßt sich durch Versuchsanordnung leicht beweisen, daß eine Wärmemenge durch äußere Teile einer Eismasse wohl hindurchgehen kann, ohne einen Schmelzvorgang hervorzurufen, daß aber innere Teile des Eises sogar geschmolzen werden können. So erklärt man sich z. B. die Luftblasen innerhalb des Gletschereises, Erscheinungen, mit denen sich schon *Agassiz* und *Schlagintweit* beschäftigt haben. Weiter ist es einem jeden Bergwanderer bekannte Tatsache, daß man im Gletschereis, in den Spalten, an den Gletschertoren, überhaupt an all den Stellen, wo Steine ausapern können, hutförmige oder gewölbte Hohlräume im Eis findet, auf deren Grund ein Stein liegt. Solche Hohlräume werden 3, ja 4 Meter unterhalb der Oberfläche des Firnfeldes gefunden. Versuche, die die Forscher *Dollfuß* und *Außet* anstellten, erklärten dem Franzosen *Sorel* das Phänomen. Ein in den Schnee gestelltes Thermometer zeigte im Schatten 0⁰, in der Sonne etwas mehr. Die geschwärzte Thermometerkugel dagegen zeigte im Schatten wieder 0⁰, der Sonne ausgesetzt 10⁰. Sorel wiederholte ähnlich den Versuch in einem Stück Eis; das geschwärzte Thermometer stieg, den Strahlen der Sonne ausgesetzt, in

einer halben Stunde auf 15^0, in einer Stunde auf 16,8^0, während es im Schatten naturgemäß 0^0 zeigte. Damit war bewiesen, daß Eis die Wärmestrahlen durchläßt, die geschwärzte Thermometerkugel nahm ja die Wärmestrahlen auf. Mit den Steinen im Firnfeld verhält es sich also so, daß sie durch den Firn eindringende Wärmestrahlen aufnehmen, sich erwärmen, Wärme an ihre Umgebung abgeben, d. h. tief und tiefer in das Eis einsinken und sich den Hohlraum sozusagen wegschmelzen. Wärmestrahlen können also in Körper eindringen, wie Lichtstrahlen in durchsichtige Körper. Für uns ist aber die Folgerung die, daß all die Wärmestrahlen, die die glatten, spiegelnden, glitzernden, aber auch rauhen Eisflächen nicht zurückzuwerfen vermögen, nicht für die Einleitung des Schmelzprozesses der obersten Eisschichten dienen, sondern in die Tiefe des Eises dringen und dort günstigstenfalls wärmeerzeugend wirken können, falls die Voraussetzungen hierfür überhaupt noch gegeben sind.

In unserem Fall kommen aber gar keine, oder nur Wärmestrahlen geringster Intensität zu jener Eisfläche, denn die zweite Forderung, den schlechten Wärmeleiter überhaupt, den luftleeren Zwischenraum, sehen wir im annähernd drucklosen, annähernd stofflosen Weltenraum, ebenso vollständig und widerspruchslos erfüllt. Wer angesichts dieser physikalischen Erkenntnis und der weiteren Beobachtungstatsache, nämlich des Fehlens einer Atmosphäre am Monde, die Verhältnisse beurteilt, wird nicht imstande sein, zu leugnen, daß die Wirkung der Strahlung im Weltenraum grundsätzlich jene der Dewarschen Flasche ist. Dem nach unsern Begriffen lufthüllenlosen Mondeisozean kann also die unverminderte vierzehntägige Sonnenstrahlung nicht viel anhaben. Sollten aber trotz der ganz geringen, absoluten Leitfähigkeit verdünntester Luftschichten noch Wärmestrahlen die Eisoberfläche treffen, so dringt ein Großteil davon in das Eis ein, um sich dort nutzlos zu verlieren. Sollten zu allem Überfluß noch Wärmemengen frei sein, um einen etwaigen Schmelzvorgang einzuleiten, so sei erinnert, daß der Wärmeverbrauch des Wassers dreier Aggregatzustände von absolut 273^0 bis $+100^0$ ein gewaltiger ist. Zweimal ist der Molekularzustand zu zerstören, und hier sind für 1 Gramm 80 bzw. 600 Wärmeeinheiten benötigt, dazu kommen die Wärmemengen zur Überführung bis zu Eis von 0^0 bzw. von Wasser von 0^0 bis zur Verdampfung. Diese benötigten Gesamtmengen können einfach nicht herankommen, um den entsprechenden Verlauf einzuleiten.

Wenn anderseits eingewandt wird, daß Wasser (Eis) am Monde nicht sein kann, weil eine sehr heftige Verdunstung desselben bei Mangel des Luftdrucks eintreten würde, so kann auch der Einwurf widerlegt werden. Der Augenschein, der tatsächliche Bestand von Eis in den Regionen ewigen Schnees, selbst am Äquator, spricht schon für den Beweis. Die physikalischen, meteorologischen Tatsachen einer allenfallsigen Teilverdunstung in jenen Höhen niederen und niedersten Luftdrucks müssen gebührend berücksichtigt werden. Wir verweisen da auf die Tat-

sache der Abnahme des Wasserdampfgehalts der Luft mit der Höhe, Abnahme der relativen und spezifischen Feuchtigkeit des Taupunkts mit der Höhe. Abnahme des Dampfdrucks mit der Höhe bedeutet also Abnahme des Taupunktes und zunehmende Höhe, Verminderung des atmosphärischen Drucks, der auf dem Monde praktisch null ist. Schon auf unserer Erde nimmt bei normalem Druck die Verdunstung mit zunehmender Breite ab und ist in kalter Jahreszeit äußerst gering. Niedere Temperaturen vermindern eben die Verdunstungsmöglichkeit überhaupt. Daß man ferner Eis durch Einwirkung großer Kältegrade — etwa Einhüllen in Kohlensäureschnee und Äther — vollständig trocknen kann, so daß es **beim Schlag Funken sprüht,** ist durch den Versuch erwiesen. Die Grenze der Trocknung ist eben auch die Grenze der Verdunstung, und daraus erhellt, daß Eis am Monde bei jener Tieftemperatur nicht verdunsten kann. Solange eben keine Wärme frei wird, um den Schmelzprozeß einzuleiten, ist auch keine solche zur Verfügung, um die Verdunstung zu ermöglichen, selbst bei der Möglichkeit des Überspringens der mittleren Aggregatform. Eis oder Schnee kann eben nur unter günstigen Voraussetzungen, wie wir sie am Monde niemals treffen, direkt verdunsten.

Es ist auch noch nachzuweisen, daß die gewaltigen Eismassen, die die Mondgebirge bilden, schon infolge des Eigendrucks noch sehr wohl beständig sein können. Die Last des Gletschereises hat ja, obgleich seinerzeit theoretisch angezweifelt, trotz des Druckes der Gletschermassen ebenfalls Bestand. Für jede Atmosphäre Druckerhöhung sinkt der Schmelzpunkt des Eises um 0,0075° C. Eine Atmosphäre entspricht dem Druck einer Wassersäule von 10 Meter, oder was dasselbe ist, in Ansehung des spezifischen Gewichtes des Eises, einer Eissäule von 12 Meter. Die Ringgebirge Curtius am Monde erheben sich mit 8000 Metern über der Innenfläche. Um Eis um 5° zu erniedrigen, bedarf es eines Drucks von 667 Atmosphären oder einer Eissäule von 8138 Metern. Eine Eissäule von 200 Kilometer Ausdehnung würde erst eine Temperaturerhöhung von 125° infolge des Drucks mit sich bringen. Dann aber ist noch auf die Regelation des Eises aufmerksam zu machen. Sehr kalter, pulvriger Schnee läßt sich bekanntlich durch Druck mit der Hand schwer zu einem festen Ballen zusammenpressen. Nasser Schnee schon leichter. Zwei etwas geebnete Eisstücke gegenseitig aneinandergedrückt, bilden ein festes jetzt zusammengefrorenes Eisstück, und zwar gefrieren sie um so besser zusammen, je stärker sie gedrückt werden. Auf dem Gletscher ist doch der Vorgang der, daß das Eis gepreßt wird und das zwischen dem Eis befindliche Wasser entweicht, gefriert, neues Eis bildet, während dafür gepreßtes Eis fortschmilzt. Man beachte aber, daß es um Eis von 0° C handelt. Das ist auch die Erklärung für die Plastizität des Eises, aber nur unter Druck. Durch Druck läßt sich z. B. eine Eiskugel leicht in eine solche von Eiform verwandeln. Bei Dehnung, d. h. Aufhören des Drucks verhält sich das Eis



Karte des Ringgebirges „Gassendi" im Südostquadranten des Mondes (1 mm = 1 km). Nach Fauth, Mondesschicksal

ganz anders. Eis ist dann so zerbrechlich wie Glas. Also Sprödigkeit, Zerbrechlichkeit und seine Fähigkeit, wieder zusammenzufrieren, sind nicht zu übersehen. Letztere Tatsache erlaubt es ihm, die Form ohne ungünstige Beeinflussung seiner Beständigkeit zu wechseln. Diese Eigenschaften sind dem Eis mit auf den Weg gegeben, weil ja schon das Wasser eine eigentümliche Ausnahme in bezug auf Ausdehnung macht. Sein Molekular-

verband hat noch im flüssigen Zustand die größte Dichte, während wir die Grenzwerte der Volumenänderung der Metalle selbst bis heute nicht kennen, denn die Längenschwindmaße sind wegen der Schwierigkeit der Anstellung solcher Versuche nicht vollständig ermittelt.

RUNDSCHAU

Vom Pulsschlag der Welt

Ständig mehren sich die Stimmen, die die kosmische Abhängigkeit der Erdenschicksale und des irdischen Lebens betonen. Wir möchten deshalb nicht verfehlen, auf entsprechende Ausführungen des früheren verdienstvollen Herausgebers des „Sirius", Dr. H. H. Kritzinger, hinzuweisen, die derselbe im letzten Jahre in der „Deutschen Ztg." Berlin (Nr. 273 a) gemacht hat. Aus dem hier wiedergegebenen Auszug ist zu ersehen, wie die Forschung bemüht ist, der kosmischen Bedingtheit des Erdendaseins nachzuspüren. Wenn auch die Welteislehre nicht in den Kreis dieser Erörterungen mit hineinbezogen ist, so bleibt doch zum mindesten einzusehen, daß wesentliche Forderungen der Welteislehre sich mit derartigen Gedankengängen berühren. Lassen wir nunmehr Dr. Kritzinger selbst reden:

„Der Einfluß des Mondes auf Vorgänge in den höchsten Luftschichten unserer Erde kommt jedoch wesentlich deutlicher als etwa in den Luftdruckschwankungen in dem Verhalten der Nordlichter zutage. Hier konnten die schwedischen Forscher Arrhenius und Ekholm zuerst zeigen, daß die Häufigkeit der Nordlichter um schätzungsweise 20 v. H. in bezug auf den Mittelwert schwankt, je nachdem der Erdbegleiter sich in den nördlich gelegenen Tierkreisbildern Zwillinge und Krebs oder in den südlichen Schütze und Steinbock aufhält. Bei der Beurteilung des Mondeinflusses ist also augenscheinlich dieser Umstand nicht außer Acht zu lassen. Der Wiener Meteorologe Myrbach hat daraufhin auch den Einfluß des Mondes auf die Witterung erneut zu untersuchen begonnen und ist wie vor ihm Herrmann zu positiven Ergebnissen gelangt.

Die Vereinigung der Einflüsse von Sonne und Mond führt auf Perioden, deren Dauer von der des Mond- bzw. Sonnenumlaufes durchaus verschieden ist. Ein sächsischer Gymnasialprofessor entdeckte schon vor Jahrzehnten zwei solche Perioden von fast 12 und ungefähr 106 Tagen, deren Deutung mir leider erst nach dem Tode Lamprechts gelang. Ich habe besonders für die 106tägige Periode erhebliche Einflußanteile sogar auf die Witterung von Mitteleuropa feststellen können. Diese Periode von 106 Tagen spielte in den Wetterkatastrophen, die sich meist nicht auf den Wetterkarten voraussehen ließen, eine ungewöhnliche Rolle. Sie läßt sich über Jahrhunderte zurückverfolgen, wobei wir allerdings zugeben müssen, daß sich noch nicht beurteilen läßt, warum zu gewissen Zeiten diese Rhythmen aussetzen.

Die beiden genannten Perioden von 12 und 106 Tagen sind aus dem Grunde besonders interessant, weil ich sie auch bei Beobachtungsreihen nachweisen konnte, die einerseits die Blutbeschaffenheit und anderseits das Körpergewicht von Geisteskranken betreffen. Ich habe diese Ergebnisse in der „Klinischen Wochenschrift" 1924 veröffentlicht. (Zur besonderen Beachtung empfohlen. Red.)

Zum Verständnis des krankmachenden Einflusses der Zunahme der Leitfähigkeit der Luft haben uns erst die Messungen eines Schweizer Physikers geführt, der den Leitungswiderstand des

menschlichen Körpers eingehend, besonders auch im Hinblick auf Föhn-Wirkungen studierte. Dieser warme Fallwind, der Föhn, drückt bekanntlich stark auf die Stimmung empfindlicher Menschen und spielt daher in der Selbstmordstatistik eine traurige Rolle.

Das Studium der Schwankungen der Leitfähigkeit der Luft, das erst seit einigen Jahren zu den Aufgaben der Wetterforschung gehört und hier ungemein wertvolle Aufschlüsse verspricht, scheint uns auch zur Lösung der Frage verhelfen zu sollen, inwieweit der Pulsschlag der Welt in seiner Periodik auch auf den Menschen und damit auf die Völker überhaupt einwirkt.

Um einer Klärung dieser Frage näherzukommen, möchte ich darauf hinweisen, daß sich die Rhythmen der Sonnenflecken, die im engsten Zusammenhange mit dem Auftreten der Polarlichter stehen, auch in einigen Witterungsperioden widerspiegeln. Die Beziehung zwischen den Sonnenflecken und Nordlichtern ist sogar so eng, daß ich auf Grund meiner Sonnenbeobachtungen für den 5. März 1926 Nordlichter in der Tagespresse vorhersagen konnte, die auch vielfach beobachtet worden sind.

Nach meiner Auffassung wirken auf Rhythmen der Sonnenfleckenbildung die Stellungen der Wandelsterne ein, und zwar hauptsächlich Venus, Erde und Jupiter. Einer der hervorragendsten Kenner der Sonnenflecken-Periodik, Prof. Rudolf Wolf, konnte als erster unzweifelhaft die Wirkung des Planetenpaares Venus-Erde auf die Sonnenflecken nachweisen. Später sind auch andere solche Perioden erkannt worden.

Die praktische Bedeutung dieser Untersuchungen läßt sich an dem Beispiel der Merkur-Venus-Wirkungen klar erkennen. In Indien ist seit langer Zeit eine ungefähr 10 Wochen umspannende Periode bekannt, die bei der Beurteilung der Monsunregen eine besondere Rolle spielt. Otto Myrbach in Wien ist bei ganz unabhängigen Studien über wesentliche Beziehungsanteile aufeinander folgender Tage auch hinsichtlich des Klimas der österreichischen Landeshauptstadt auf diese Wetterperiode von 70 bis 75 Tagen Dauer als eine der wichtigsten gestoßen.

Durch Zusammenfassung verschiedener Perioden — ohne Voraussetzung über deren Ursache — hat Franz Baur die Vorhersage des Charakters der Jahreszeiten in letzter Zeit mit gewissem Erfolge, allerdings nicht ohne grundsätzlichen Widerspruch einiger Fachgenossen, unternommen. Wenn es danach möglich zu sein scheint, durch Anwendung genügend vieler Schwingungen oder Rhythmen die Gesetzmäßigkeiten der Witterungsvorgänge und der davon abhängigen Erscheinungen zu erfassen — müßte es dann nicht gelingen, das heutige Wetter aus alten Aufzeichnungen zu entnehmen? Diese Anschauung ist tatsächlich von einem Wiener Gelehrten, von Strakosch-Graßmann, ernsthaft vertreten worden – im einzelnen hat sie sich aber nicht verwerten lassen!

Trotzdem gewinnt es den Anschein, als ob die großen Rhythmen des Pulsschlages der Welt, die langen Perioden der Sonnenflecken, doch eine gewisse praktische Bedeutung sogar für das Verständnis der Weltgeschichte erlangen werden. Man findet vielfach die sogenannte Brücknersche Klimaperiode von 35 Jahren erwähnt, deren Dauer jedoch eigentlich dem Doppelten davon, also 70 Jahren entspricht. Meine Untersuchungen haben die von Brückner vergeblich gesuchte Begründung dafür gebracht und zugleich erkennen lassen, daß diese Periode wiederum ein Bruchteil einer großen Sonnenfleckenperiode von rund 280 Jahren ist.

Diese große Periode von 280 Jahren habe ich aus dem Brücknerschen Material selbst nachweisen können. In der Statistik der Sonnenflecken ist sie wegen der Lückenhaftigkeit älterer Beobachtungen allerdings nicht mit Sicherheit

feststellen. Sie tritt aber wieder in den Jahresringen der kalifornischen Riesenbäume auf. (Vgl. Schlüssel 1927, S. 137.)

Diese 280 Jahre verdienen unser Interesse auch aus dem Grunde im hohen Maße, weil der Geschichtsforscher Friedrich Freiherr Stromer von Reichenbach unabhängig von astronomischen Beziehungen auf die Periode von 270 bis 300 Jahren gestoßen ist, als er tausende von Geschichtsdaten einer vergleichenden Bearbeitung unterwarf.

Eine solche Gruppierung des Weltgeschehens bedeutet vorläufig nur den ersten Anfang. Der Streit der Meinungen darüber ist noch nicht einmal voll entbrannt, und es wird wissenschaftlich recht schwierige Erörterungen darüber geben. Dabei handelt es sich aber nicht mehr um die Realität der Perioden an sich, beispielsweise der 280 jährigen großen Periode des Pulsschlages der Welt, sondern um die weltanschauliche Verarbeitung dieser Feststellungen.

Inwieweit da noch von einem freien Willen die Rede sein kann, das ist eine philosophische Frage, deren Lösung mit den bisherigen Erkenntnismitteln vielleicht unmöglich ist."

Zweifelsohne ist die Welteislehre mit berufen, zur möglichen Lösung dieser Frage beizutragen! Sp.

Die Unendlichkeit des Weltalls

ist wieder einmal im Vordergrunde des wissenschaftlichen Wettstreits. Im allgemeinen sind die Sternforscher jetzt geneigt, die Sternenwelt für endlich, d. h. räumlich begrenzt anzusehen. Insbesonders die beiden Gelehrten Prof. Archib. Henderson von der Nord-Carolina-Universität in Nordamerika und Prof. J. H. Jeans von der Sternwarte in Greenwich haben neuerlich Ergebnisse diesbezüglicher Forschungen veröffentlicht. Henderson findet, daß die Erstreckung des Sternenalls im Durchmesser 10 billionenmal so groß sei, wie die Entfernung der Erde von der Sonne. Da diese rund $149^1/_2$ Millionen Kilometer beträgt, ergibt sich daraus ein Weltdurchmesser von 1490 Trillionen Kilometer. Nun hat Professor A. Einstein auf Grund seiner Relativitätslehre ebenfalls die Endlichkeit der Welt behauptet, weil sich ja nach seiner Auffassung auch der Raum selber krümmen muß und die geometrischen Verhältnisse des Raumes von den in ihm enthaltenen Massen abhängen. Einstein kam auf Grund seiner Berechnungsweise zu dem Schluß, daß der Durchmesser des Alls 100 Millionen Lichtjahre beträgt. Da nun das Licht in einer Sekunde 300 000 Kilometer, im Jahre (= $31^1/_2$ Millionen Sekunden) rund $9^1/_2$ Billionen Kilometer zurücklegt, so bedeuten 100 Millionen Lichtjahre 950 Trillionen Kilometer, d. i. $^2/_3$ der Zahl, auf die Prof. Henderson kam. Auf diese „Übereinstimmung" tun sich die Anhänger der Einsteinschen Lehren viel zugute. Nach Jeans beträgt die Anzahl der in diesem All eingeschlossenen Fixsterne von durchschnittlicher Größe unserer Sonne etwa $1^1/_2$ Milliarden. Wir dürfen aber nicht glauben, daß wir alle diese Sterne mit unsern besten Fernrohren sehen können. Nur 100 Millionen Sterne sind sicher erfaßbar. Die entferntesten Einzelfixsterne werden auf wenige Tausend Lichtjahre Abstand geschätzt. Nur von den Sternhaufen erhielt Shapley größere Zahlen. So soll der kugelförmige Sternhaufen NGC 7006 zweimal hunderttausend Lichtjahre von uns abstehen, der Haufen NGC 6822 aber eine Million Lichtjahre. Da Shapley diesen für die entfernteste bisher erreichte Sternwolke hält, würde hervorgehen, daß unsere Mittel kaum $^1/_{50}$ des Alldurchmessers erfassen. L.

Nachdenkliches aus der Planetenforschung

Dem Fernstehenden erschien die Forschertätigkeit auf der Sternwarte von jeher als eine weit über die Arbeit der

übrigen Menschen erhabene Sache; der Wissende lächelt über diese rücksichtsvolle Hochachtung und den heiligen Respekt vor der in Wahrheit ziemlich nüchternen Handhabung von Hebeln und Schrauben und Rechenstab. Aber auch ihm, besonders wenn er als Liebhaber der Himmelsbeobachtung und bei Beschränkung auf ein tief zu erschürfendes Arbeitsfeld auch Zeiten wirklich andächtiger Versenkung in den Gegenstand genießt ohne zeitgeizig und stoffhungrig bloß sammeln und aufspeichern zu wollen, begegnen weihevolle Eindrücke und erschließen sich gelegentlich Tiefen, vor deren Schönheit und Größe alle äußeren Opfer gering erscheinen. Hier weitet sich der Begriff der Himmelskunde zu dem der königlichen Wissenschaft und der nüchtern zählende und wägende Verstand verschwistert sich im wohltuenden Verein mit der leichtbeschwingten Phantasie. Beobachten und ahnendes Erschauen ergänzen sich zu jenem wirkungsreichen Mittel der Erkenntnis, wie es die Welteislehre bedurfte um mehr aus den geheimnisvollen Zügen am Firmamente zu lesen als welteisgegnerische Augen je finden würden.

Kennen wir die Welt der Planeten bereits? Hat uns das einzige Jahrhundert des Gebrauchs guter Fernrohre schon den Schleier über dem Walten der Kräfte auf den fernen Erdengeschwistern gelüftet?

Es besteht kein Zweifel, daß von allen Außenwelten der Planet Jupiter am leichtesten und klarsten seine Oberflächengebilde erkennen und in ihrer Wandelbarkeit verfolgen läßt; aber das kleinste Fleckchen, das man in einer Jupiterkarte eintragen wird, ist so groß wie der „Erdteil" Australien, größer als Europa. Darum bedarf es neben dem leiblichen Auge am Okular noch der Fähigkeit der sinnvollen Deutung und das hat bisher nur die Welteislehre in einem Umfang geleistet, der eine — heute wenigstens — befriedigende Einsicht in den Schöpfungsgedanken dieses Planeten eröffnete. Und nicht bloß hier, auch bei seinen äußeren Nachbarn scheint der Schlüssel derselben Erkenntnis bisher verschlossene Tore zu öffnen.

Warum hält das Erkennen der wahren Zustände so schwer? Man kann nicht alles messend und prüfend aufklären; man muß vor allem selbst für das auf diesem Wege Erreichbare Voraussetzungen mitbringen. Vor allem wird nur der ein Planetenkenner, der sich mit Zähigkeit und Geduld durch Jahre der Schulung eine doppelte Erfahrung erwirbt, nämlich wie sein Gegenstand wirklich aussieht und was für Täuschungen er ausweichen muß. Ein guter Beobachter, wie etwa der Selenograph Jul. Schmidt einer war, konnte mit Recht ablehnen, ein Opfer von Täuschungen am Monde geworden zu sein; heute hören wir im Anschluß an die letzte Marserscheinung von mehreren Seiten den Vorwurf erheben, daß der gewöhnliche Inhalt der Marszeichnungen Täuschung des Auges sei. Freilich fällt auf, daß gerade Theoretiker gegen Praktiker auftreten und „nachweisen", daß diese sich hätten irreführen lassen. Es kann aber nicht laut und entschieden genug behauptet werden, daß gerade die Herren Theoretiker hier übers Ziel schießen, weil die Praxis schon ganz andere, erstaunlich weiterreichende Leistungen vollbracht hat, als jene als möglich zugeben wollen. Pt.

Gibt es einen zweiten Erdmond?

Diese Frage, die ja neuerdings wieder laut wurde, glaubt Prof. Dr. Marcuse (Universität Berlin) im Anschluß an eine vor ihm ausgesprochene Möglichkeit, Vögel seien vor der Mondscheibe gesehen worden, dahin beantworten zu können: Diese „zoologische" Erklärung jener scheinbar astronomischen Beobachtung dürfte sehr viel Wahrscheinlichkeit haben, da auch theo-

retische Gründe gegen die Existenz eines zweiten Erdmondes sprechen" (M.N.N., Februar 1927).

Der volkstümlich aufklärende Fachmann weiß offenbar nicht, daß vor bald 31 Jahren (Mitt. der V.A.P., 1896, VIII, IX, X) Herr A. M. du Celliée Muller (VIII) und ich eine Reihe von Fällen des beobachteten Vorüberziehens von meteorischen Körpern vor dem Monde besprochen haben und daß ich damals aus Gründen der Bildschärfe in Fernrohren von 2,7 bis 3 m Brw. und Vergr. 210- bis 230fach, sowie aus dem Höhenwinkel der Ziellinie und dem punktförmigen Aussehen der bewegten Gestirne den Schluß begründet habe, daß Vögel in „mehreren bis zu 7 Kilometern Höhe bei meinen gewiß 6—8maligen Wahrnehmungen" nicht in Frage kämen.

Auf dem Boden der Welteislehre finden wir es ganz in der Ordnung, wenn eine Art Kleinmonde gelegentlich vor dem Monde gesehen werden, Körper kleiner als Planetoiden, die wohl die Erde umkreisen möchten, was ihnen aber kaum gelingen wird, bevor sie in Fall-Spiralbahn-Ästen herniedergezogen werden. Wenn man also nicht bürokratisch engherzig bleiben wollte, brauchte man solche, tatsächlich oft beobachtete „Kleinmonde" weder theoretisch zu leugnen, noch praktisch aus der Beobachtungsliste zu streichen, weil sie „zoologisch erklärt" seien. Fauth.

Über die Temperatur der obersten Atmosphärenschichten

ist nach einer Abh. in der Meteor. Zeitschr. (Okt. 1925) noch nichts Sicheres bekannt. Lindemann und Dobson nehmen an, daß zwischen 50 und 60 Kilometer Höhe eine starke Temperaturumkehr herrschen würde, bis zu $+27^0$ Celsius. — Degard glaubt demgegenüber, daß bei 100 Kilometer Höhe eine Temperatur $-227{,}5^0$ herrschen müsse. — Beide Ergebnisse ruhen auf sehr unsicheren Grundlagen und sind wenig glaubhaft. Die erste Annahme gründet sich auf Meteorbeobachtungen, die letztere auf die bekannten Degardschen Nordlichtspekulationen, beides brüchige Unterlagen. Alfred Wegener benutzt zur Gewinnung solideren Kenntnisse die leuchtenden Nachtwolken, welche wahrscheinlich Hochzirren, das sind Eiswolken in Höhen von 70 bis 80 Kilometer über dem Boden und von direkten Sonnenstrahlen beleuchtet werden. Auf Grund einer geistreichen Berechnung der Dampfdrucke in der Höhe von 80 Kilometer kommt Wegener zu einer Temperatur von -100^0 C. Sollte darüber etwa in 120 Kilometer eine Wasserstoffatmosphäre liegen, so hätte diese -130—140^0 C.

Welteis-Vereinigung Kassel

Die erfreuliche Mitteilung im Schlüssel Heft 4 S. 140, daß in Berlin eine Ortsgruppe ins Leben getreten ist, möchte ich dahin erweitern, daß auch die Welteisfreunde Kassels zu einer — allerdings noch losen — Vereinigung zusammengetreten sind. Die jeden Zwang ausschließende Art unserer Zusammenkünfte führt mit der Zeit vielleicht zum engern Zusammenschluß. Vorläufig wollen wir versuchen, auf diesem Wege einen Stamm von Freunden zu bilden, die in unseren Welteisabenden Anregung und Belehrung suchen. Im Laufe des vergangenen Winters haben wir drei solcher Abende veranstaltet, zu denen durch Zeitungsannoncen eingeladen wurde; an den ersten beiden Abenden fanden einfachere Aussprachen statt, während am dritten Abend der Unterzeichnete einen Vortrag über das Mondproblem im Sinne der Welteislehre hielt und die Wirkung der Mondannäherung und -auflösung auf die geologischen und meteorologischen Vorgänge in der Erdentwicklungsgeschichte zeigte. Die Leitung der Vereinigung liegt in den Händen des Herrn Oberstleutnant a. D. Dittrich. Der nächste Vortrags- und Unterhaltungswinter dürfte ein recht lebhafter werden.

Dr. H. Voigt.

BÜCHERMARKT

Neueingänge

Dacqué, E., Geologie. I. Teil. Allgemeine Geologie, dritte verb. Aufl. mit 73 Figuren. Walter de Gruyter & Co. Berlin u. Leipzig. 1927. Sammlung Göschen. Ganzl. M. 1.25.

Lucanus, Fr. v., Naturdenkmäler aus der deutschen Vogelwelt. Mit 32 Kunstdrucktafeln. Bd. 5 der Naturschutz-Bücherei, hrsg. von Walther Schoenichen. Hugo Bermühler Verl., Berlin-Lichterfelde o. J., brosch. M. 2.50, geb. M. 3.75.

Mayer, A., Urzeugung? Urbildung. Sammlg. Einheitliches Naturgeschehen. Verlag für Leben und Erkennen, Weißenfels a. S. 1927.

Meisner, E., Weltanschauung eines Technikers. Carl Heymanns Verlag, Berlin 1927. Brosch. M. 7.—.

Besprechungen

Richard, Wilhelm, Die Seele Chinas. Mit 36 Abbildungen, 360 Seiten. Verlag von Reimar Hobbing, Berlin SW 61. 8°. Geh. M. 10.60, in Ganzleinen gebunden M. 14.—.

Derselbe. Kung-Tse. 220 Seiten. Fr. Frommanns Verlag (H. Kurtz), Stuttgart 1925. brosch. M. 8.—, geb. M. 10.—.

Derselbe. Lao-Tse. 172 Seiten. Fr. Frommanns Verlag (H. Kurtz), Stuttgart 1924. Brosch. M. 6.—, geb. M. 8.—.

Dickinson. Briefe eines chinesischen Gelehrten. 58 Seiten. Niels Kampmann Verlag, Heidelberg 1925. Gebunden M. 3.50.

Während noch vor 20 Jahren, vielleicht sogar noch vor 10 Jahren, China für uns Europäer als ein seiner Eigenarten wegen zwar reizvolles Land, aber sonst doch mehr als Merkwürdigkeit galt, nimmt heute das Reich der Mitte besonders für den Kulturforscher eine ungeahnte Bedeutung an. In neuester Zeit ist es Richard Wilhelm, der, man kann wohl sagen ohne

Vorbild uns in die Tiefen der chinesischen Seele einführt. Diesen ebenso gründlichen Forscher, Gelehrten, klarsichtigen Menschen wie feinsinnigen Schriftsteller kennenzulernen, war mir ein Erlebnis. Jedem unserer Freunde, der kulturgeschichtliche Neigungen besitzt oder auch für alle die, welche sich bildend zu unterhalten wünschen, können die Werke Richard Wilhelms vorbehaltlos empfohlen werden.

Während in dem erstgenannten Bande Verständnis für den gegenwärtigen Gesamtzustand Chinas geweckt wird, während wir hier den großen Wechsel in den Anschauungen der letzten Jahrzehnte gewissermaßen selbst miterleben, schenkt uns Wilhelm in den beiden ferner genannten Bänden etwas Außerordentliches. Hier handelt es sich nicht eigentlich nur um chinesische Weisheit, sondern hier ist Urerkenntnis am Werke, sind die Höhen und Möglichkeiten aufgezeigt, welche menschlicher Kultur, und ich sage dies mit vollem Bewußtsein, an Höhenwerten überhaupt möglich erscheinen. Besseres als dies wüßte ich über die drei vorliegenden Bücher nicht zu sagen.

Ganz innig aber gibt man sich dem letztgenannten köstlichen Büchlein hin, den Briefen eines chinesischen Gelehrten, die in ebenfalls sehr reizvoller Ausstattung Niels Kampmann herausbrachte. Eine glänzende Sprache, eine bewundernswerte Fähigkeit des Verdichtens weitgreifender Einsichten in einen einzigen Satz; eine klare Erkenntnis chinesischen Vermögens, aber auch, und darum sollte dieses Büchlein besonders gelesen werden, ein klarer Spiegel der schmachvollen europäischen Zustände, die uns zeigen, unter welch kulturell niedrigem Gesichtswinkel von China aus wir erscheinen. Auch dieses Büchlein sei darum besonders hervorgehoben, denn es wird niemanden geben, der es nur einmal liest. H. F.

Zu unserer Tafel

Im Sinne der Welteislehre war unser Mond schon längst, bevor er von unserm Heimatstern eingefangen und zum Begleiter gemacht worden ist, etwa in der Verfassung,

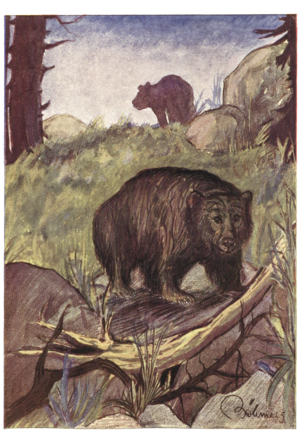
in der sich Mars heute befindet. Als die Erde sich seiner bemächtigte, da mußte die Mondeiskruste in tausend Schollen zerbrechen und das innenflüssige Wasser an den Bruchstellen hervordringen. Bei dem Mangel einer hinreichenden Gasumhüllung trat naturgemäß heftigste Eisverdunstung ein. Erst als die Trudelung des Mondes durch die ungeheuren Flutkräfte der Erde aufgezehrt worden war, konnte die Mondkruste von neuem erstarren und immer dicker gefrieren. Dabei mögen eine Zeitlang noch Tausende von Löchern an Schollenstoßstellen offen geblieben sein. Unter der wechselnden Anwirkungskraft der Erde mußte das unter dem Eispanzer noch flüssig gebliebene Wasser bald aus diesen Löchern geysirartig hervorquellen, bald wieder durch sie ins Innere zurücksinken. Durch diesen Vorgang wurden die Ringgebirge des Mondes aufgebaut, ganz ähnlich wie die Sinterterrassen, die sich an verschiedenen Stellen der Erde finden, nur daß hier der Baustoff der Wälle einfach gefrorenes Wasser selbst ist. Dadurch, daß von den emporbringenden Wassern des inneren Mondozeans immer ein Teil ringwallbildend niedergefror und weniger zurückfloß als emporgedrungen war, konnte die Eispanzerkruste des Mondes bald nicht mehr voll freitragend schwimmen. Es entstanden so Gewölbespannungen, die zu gewaltigen Niederbrüchen führen mußten, vergleichbar dem Einbrechen des Eises in einen Weiher, dessen Wasser man durch die Schleuse ablaufen läßt. Aus der tiefen Überflutung, die bald wieder gefror, erklären sich jetzt auch die aus den Meerflächen emporragenden Ringruinen, Bergkränze und die zangenförmigen, gewaltigen Wallebenen an ihren Rändern.

Demnach sind also die ältesten Gebilde des Mondes die aufgeschobenen Bergflächen, die nichts anderes vorstellen, als ein Eisgeschiebe aus jenen Krustenbruchschollen, die anläßlich des Mondeinfangs durch die Erde übereinandergetürmt worden sind, während die sämtlichen Ringgebirge jünger sind und erst aus der Zeit stammen, da schon die neue Kruste wieder festgefroren

war und nur mehr die Löcher offen geblieben waren, aus welchen das Innenwasser wechselweise hervorquoll. Noch jünger sind die Meere, da sie erst entstehen konnten, als erstmalig durch hinreichende Ringgebirgsbildung soviel Innenwasser auf der Oberfläche festgefroren war, daß die Kruste wegen der Gewölbespannung niederbrach. Freilich belebte sich nach jedem Meereinbruch die Ringgebirgsbildung wieder aufs neue, was sich an vielen Ringformen sehr schön nachweisen läßt, die zwei bis drei Ringwälle ineinander zeigen. Daß gelegentlich eines meerbildenden Niederbruchs durch die gewaltige Überflutung auch Ringwälle aufgehoben und verdriftet werden können, beweist sehr schön der fehlende Wallbogen beim Sinus Iridum, dessen Teile sich unweit von Plato im Mare Imbrium wiederfinden, bis wohin sie offenbar geschwommen sind, ehe die Meerfläche wieder gefror. Die zahlreichen Rillen sind ganz einfach Krustenbrüche, wie sie ja auch von den Sternforschern als solche aufgefaßt werden. Die Strahlenkränze um hellglänzende Ringgebirge (wie bei Tycho) erklärt Hörbiger als eine Art Reifstrahlen. Bei denjenigen Ringgebirgen, die in ihren Wällen tiefgehende Pässe im Wallkamm aufweisen, konnten nämlich die Eisdunstnebel, die bei jedem Wasseraustritt die Ringgebirgs-Geysirseen überlagern mußten, durch diese Sättel nach außen entweichen und sich rauhreifartig auf dem Mondboden niederschlagen. Die Mondmeerböden bestehen also aus dunkelgrünem, tief durchsichtigem, aus großer Ferne fast schwarz erscheinendem Kristalleis.

 Buchdruckerei Otto Regel G.m.b.H., Leipzig


Stadt
Bücherei
Elbing



Höhlenbär, ein Großtier der jüngeren Vorzeit